غاية التعديل في معرفة الأوزان والمكاييل



تصنيف حيدر قلي خان سردار كابلي




[redacted]

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE

Kabuli

غاية التعديل في معرفة الأوزان والمكاييل

تصنيف حيدر قليخان سردار کابلی

ناشر: دکتر عبدالنبی قزلباشان

با همکاری

شرکت سهامی انتشار

این کتاب ازطرف دکتر عبدالنبی قزلباشان
و با همکاری
شرکت سهامی انتشار
درتابستان ۱۳۵۲ به‌طبع رسیده‌است.



مقدمهٔ ناشر

مدتی این‌مثنوی تأخیرشد.

کتاب غایةالتعدیل از نفائس تصنیفات مرحوم ابوی‌حیدرقلی‌خان سردار کابلی است. آن مرحوم بسیار آرزومند بودکه این کتاب طبع و انتشار یابد و با علاقه‌مندی خاص مرحوم آیةالهالعظمی آقای بروجردی که متکفل پرداخت مخارج آن شده بودند نزدیك بود این آرزو درسال ۱۳۳۱ بحصول پیوندد. متأسفانه مرگ این دو بزرگوار انتشار این کتاب را بتعویق انداخت.

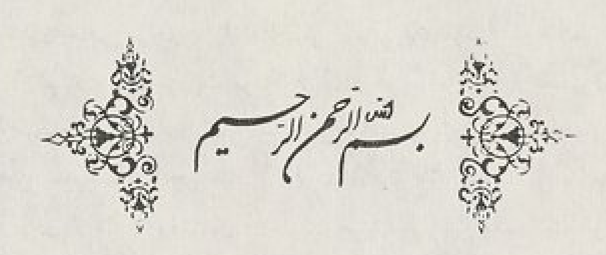
این بنده همواره خواستار آن بوده‌ام‌که توفیق انتشار این کتاب را بیابم ولی دوربودن از مرکز واشتغال درجنوب چند سالی این مهم‌را بتأخیر انداخت و بهمین دلیل است که اکنون نیز این کتاب بصورت چاپ افست انتشار می‌یابد و بهمین اندازه توفیق، نیز خدا رابسیار سپاسگزارم.

مرحوم مصنف بالاخص بررسی وپژوهش مسائل فقهی را که بوجهی با ریاضیات سروکار دارند وجههٔ همت خودساخته بود وبسیاری ازتصنیفات نفیس ایشان ازقبیل «تحفةالاجله فی‌معرفةالقبله» که بفارسی نیز ترجمه فرموده بودند، کشف‌القناع وکتاب حاضر یعنی غایةالتعدیل دراین زمینه است.

صاحبنظرانی که در این نوشته‌ها دقت وامعان نظر فرمایند متوجه سطح عالی مباحث ونیز نتایج جالبی که‌آن مرحوم ازکاربرد ریاضیات درمسائل فقهی و اخبار معصومین علیهم السلام گرفته‌اند خواهند شد. و شاید این مسأله شاهد این حقیقت باشدکه تخصص در ابواب‌فقه چه‌چشم‌اندازهای جالبی را برفقهاء عظام خواهد گشود

امید است که حضرت باری عزاسمه توفیق‌انتشار مجدد این‌کتاب وسایر تصنیفات‌آن مرحوم را ارزانی فرماید بمنه وکرمه.

دکترعبدالنبی قزلباشان



دوست عزیزی ازبنده خواست که کتاب گرانبهای **«غایة التعدیل فی معرفة الاوزان والمکاییل»** تألیف دانشمند مخلص بزرگوار مرحوم سردار کابلی را بخوانم وبرای معرفی آن به کسانی که زبان عربی را به اندازهٔ خواندن و دریافتن این کتاب نمی‌دانند وبه دانستن محتویات آن نیازدارند، چندسطری دربارهٔ آن بنویسم ومن هم باکمال میل وقربة الی الله این تکلیف راپذیرفتم.

این کتاب مشتمل است برمقدمه و سه باب.

درفصل اول مقدمه ازتفاوت میان موزون، یعنی آنچه باوزن سنجیده می‌شود، بامکیل، یعنی آنچه باحجم سنجیده‌می‌شود سخن رفته‌است (صفحه ۲).

درفصل دوم مقدمه مؤلف یادآورمی‌شود که آنچه دراین کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد، اوزان و مکاییل شرعی است که از اهل بیت عصمت رسیده است و در طهارت و نماز و زکوة و کفارات به کار می‌رود، همچون مثقال و درهم ورطل در اوزان، و مد وصاع وجز آن درمکاییل، و ذراع و میل وجز آن درمقادیر.

این واحدهای اندازه‌گیری درآغاز اسلام ودر زمان دوامام بزرگوار، حضرت باقر و حضرت صادق علیهما السلام، در دولت امویان و تا اواسط عباسیان، بالخاصه درعصر رشید ومأمون که اسلام از لحاظ تمدن و صنایع‌و علوم درنهایت پیشرفت بود، بسیار مضبوط ودقیق بود؛ بعدها که‌مسلمانان براثر پیروی از شهوات ضعیف شدند و خارجیان استیلا یافتند ، اوضاع دگرگون شد ومکیالها و میزانها به هم ریخت وناچار شدند اندازه‌های آنها را با شعیرات (دانه‌های جو) تعیین کنند، و چنانکه معلوم است این گونه اندازه‌گیری دقیق نیست ومن (مؤلف) اوزان ومکاییل و مقادیر شرعی رابا اوزان ومقاسهای رایج کنونی اندازه گرفتم که کاملا مضبوط است(صفحهٔ ۲).

درفصلهای سوم وچهارم مقدمه (صفحات ۴و۵) از وزنها ومقیاسها و مکیالهای فرانسوی وانگلیسی سخن رفته است و آنها را با یکدیگر مقایسه کرده ونتیجه را تاچند رقم اعشاری به‌دست داده است (مؤلف یارد را ذراع انگلیسی وفوت راقدم و اینچ را عقده (گره) ترجمه‌کرده است).

درفصل پنجم ازمقدمه سخن از اوزان ایرانی است واز مثقال‌معمولی یا مثقال صیرفی بیست وچهارنخودی واینکه نخود چهار گندم است، واینکه سیر ومن وغیره چیست. درضمن اندازهٔ این‌مقادیر ایرانی برحسب‌واحدهای فرانسوی وانگلیسی معین شده است (صفحات ۶و۷).

خلاصهٔ این مطالب در دوجدول مفصل صفحات ۸و۹ آمده‌که بسیار سودمند است و بسیار چیزها از آن به دست می‌آید. برای کسانی که با تعبیرات فرنگی عربی‌شدهٔ کتاب آشنایی‌ندارند توجه به معادلهای‌فرنگی‌آن کلمات که‌ذیلاً می‌آوریم بی‌فایده نیست:

اصبع = انگشت	سکروپل = scruple
عقده = گره	هندردویت = hunderdweiyht

شعیره = دانهٔ جو	انج (اینچ) = inch
حمصه = نخود	قدم (فوت) = Foot
جرین = grain	انجلیزی = انگلیسی
اونس = Ounce	ذراع انجلیزی = یارد
فوند (پوند) = pound	میل (مایل) = mile
غرام = گرم	فرلاغ = Furlong
کوارتر = quarter	جین (چین) = chain
کنطل (کنتال) = quintal	فرسخ انجلیزی = league (land)

باب اول در اوزان شرعی

فصل اول- اوزانی که مبنای احکام شرعی است آن است که در عصر پیغمبر اسلام (ص) رایج بوده است نه‌آنکه بعد پیدا شده، و به همین جهت‌شناختن آن دقت لازم دارد.

دراینجا اقوال مورخان و محدثان آمده ومؤلف خبری ازسلیمان بن- حفص مروزی را که بنا بر آن دانق وزن شش حبه است و هر حبه وزن دو دانهٔ جومتوسط تر. صحیح داده است (صفحهٔ ۱۲). درجاهای دیگر کتاب‌مکرر به‌این‌خبر ومطابقت‌آن‌بانتایج اندازه‌گیریهای شخصی‌مؤلف اشاره شده‌است.

تجربهٔ شخصی‌خود راچنین‌شرح می‌دهد(صفحات۱۵و۱۶): ۷۲دانهٔ‌جو متوسط انتخاب کردم که وزن یك درهم است (بنا بر روایت سلیمان بن - حفص)؛ آن را وزن کردم وتقریباً برابر با۱۵/۵نخود صیرفی یافتم. وچون ۱۰درهم، هفت مثقال شرعی‌است، معلوم شدکه مثقال شرعی برابر است‌با:

۱۰۲جو و$\frac{۶}{۷}$ جو یا۲۲نخود و$\frac{۱}{۷}$ نخود صیرفی تقریباً؛ پس (صفحهٔ ۱۷):

درهم تقریباً ۳ گرم است

مثقال تقریباً ۴ گرم و $\frac{۲}{۷}$ گرم،

سپس می گوید: وآنچه درنزد علماء رضوان‌الله علیهم مشهور است بسیار کمتر ازاین است، ومن درحیرت بودم تا اینکه دیناری طلاکه ضرب متوکل و تاریخ ۲۴۷ (سال قتل متوکل، مصادف با زمان حضرت امام هادی علیه السلام) داشت به دستم افتاد وچون آن را وزن کردم ۲۲ نخود صیرفی واندکی بود؛ و چون آن را با جوهای متوسط سنجیدم، ۱۰۳ جو جز اندکی شد. سپس درهمی نقره به خط کوفی ضرب سال ۱۸۷ (زمان امام موسی کاظم علیه السلام) یافتم وآن را وزن کردم که ۱۵ نخود وکسری، وبه جو متوسط درست ۷۲ جو شدکه عیناً منطبق باخبر سلیمان بن حفص است. مؤلف آنگاه شادی خودرا از این کشفی که نصیب وی شده بود بیان می کند (صفحهٔ ۱۶).

سپس به نقلهایی از کتاب «السامی فی‌الاسامی» و «دایرة المعارف انگلیسی» و «تاریخ بزرگ انگلیسی» تألیف هنری سمیث ویلیمز و رسالهٔ «اوزان» مجلسی و رسالهٔ «اوزان» شیخ صدوق پرداخته و نتیجهٔ مقایسهٔ وزنهای به دست آمده را با گرم فرانسوی و گرین انگلیسی نقل کرده و چنین نتیجه گرفته است:

۱- چون شمارهٔ درهمها را درهفت ضرب وحاصل را بر ده قسمت کنیم شمارهٔ مثقال شرعی (= وزن دینار) به‌دست می‌آید؛ مثلاً

درهم ۲۲ = $\frac{۲۲ \times ۷}{۱۰}$ مثقال شرعی = ۱۵/۴ مثقال شرعی

۲- بنابر آنچه پیشتر (در جدولهای صفحات ۸ و ۹) گفته شد، چون بخواهیم درهم را به مثقال صیرفی (یعنی معمولی) بدل کنیم، باید شمارهٔ

آن را درعدد ۴۵/۷۸ ضرب و بر ۷۱ قسمت کنیم (صفحهٔ ۲۱)، مثلاً ۵۲۵ درهم چنین می‌شود:

$$۵۲۵\ \text{درهم} = \text{مثقال صیرفی}\ \frac{۵۲۵ \times ۴۵/۷۸}{۷۱} = ۳۳۸/۵۱۴۱\ \text{مثقال صیرفی}$$

۳ـ بنابر همان جدول، چون مثقال شرعی را در ۶۵/۴ ضرب وحاصل را بر ۷۱ تقسیم کنیم، مثقال صیرفی به‌دست می‌آید، مثلاً:

$$۵۲۵\ \text{مثقال شرعی} = \text{مثقال صیرفی}\ \frac{۵۲۵ \times ۶۵/۴}{۷۱} = ۴۸۳/۵۹۱۵\ \text{مثقال صیرفی}$$

و نیز نامهای دیگری از تبدیل درهم و مثقال شرعی به گرم فرانسوی یا گرین انگلیسی (صفحات ۲۴و۲۲).

فصل چهارم ازباب اول ـ رطل عراقی (یابغدادی) بنابر روایات ۱۳۰ درهم است؛ و رطل مدنی بنابر روایتی ۱۹۵ درهم. رطل مکی دوبرابررطل عراقی یعنی ۲۶۰ درهم است؛ نتایج دیگر:

رطل‌عراقی = ۹۱ مثقال شرعی = ۸۳/۸۲ مثقال کنونی = ۳۸۵/۶۴۴ گرم

اوقیه = ۴۰ درهم = ۲۵/۷۹ مثقال صیرفی

باب دوم در مکایل شرعی

در چهار فصل اول این کتاب (صفحات ۴۲-۲۶) مؤلف پس از بحث لغوی دربارهٔ مکیال و مد وصاع وبیان احادیثی که در این باره آمده ، مد وصاع (مساوی با ۵ مد) و وسق (مساوی با ۶ صاع یا ۳۰ مد) واندازه‌های آنها را درجدول صفحهٔ ۴۲ برحسب درهم شرعی و مثقال صیرفی و گرم آورده است. وچون این مد و صاع و وسق واحد حجم است، وزن هر یك از این مکیالها را ـ بنابرتجربهٔ شخصی ـ برحسب آنکه ازآب یا گندم یاجو پرشده باشد نیز به‌دست داده است.

درفصل پنجم (صفحهٔ ۴۲) ازکسربحث شده است وپس ازبیان اندازهٔ آن بارطل عراقی یامدنی واختلافی‌که دراین باره هست، به‌این نتیجه رسیده است که مقصود از آنچه در روایت راجع به‌کسرآمده رطل عراقی است، و این اندازه با آنچه ازمحاسبهٔ‌کسر ازطریق حجم‌آن (سه وجب ونیم مکعب) به‌دست می‌آید مطابق است واندازهٔ آن بامثقال صیرفی چنین است:

کسر = ۱۰۰،۵۸۷ $\frac{۳}{۷۱}$ مثقال صیرفی

ونیز دراین فصل اقسام ذراع مورد بحث قرارگرفته و در خاتمهٔ آن (صفحهٔ۵۹) به‌مناسبت تعیین‌حجم کرمؤلف نزدیك۱۰۰صفحه را(۱۵۵-۵۹) به بحث دربارهٔ هندسه و تعیین سطح وحجم اشکال مختلف هندسی اختصاص داده است.

باب سوم

این باب بحث درمقادیر طولی است از ذراع واصبع (انگشت) ومیل وفرسخ و برید وتحقیق درآنها از روی روایات (صفحهٔ ۱۵۶)

درفصل اول (صفحه ۱۵۶) اشاره شده است به توافق جمهور علمادر اینکه میل۴۰۰۰ ذراع است وهر ذراع ۲۴ اصبع؛ واینکه فرسخ شرعی سه میل است ومیل ۳۰۰۰ ذراع. آنچه مایهٔ اختلاف می‌شود این است که در تعیین اصبع اتفاق کلمه وجود ندارد و اهل هیئت آن را برابر با شش جو میانه معرفی کرده‌اند که پشت هریك به شکم دیگری چسبیده باشد، و فقها هفت جو دانسته‌اند ؛ و دیگر اینکه متأخران از اهل هیئت شعیره را برابر با ضخامت شش موی یال اسب دانسته‌اند وفقها هفت موی یال اسب.

مؤلف در اینجا نیز به‌تجربهٔ شخصی پرداخته و آنچه را خود یافته،

یعنی:

میلیمتر ۱۷/۴۰ = اصبع

سانتیمتر ۴۱/۷۶ = ذراع

باتعارویف حکما وفقها مخالف یافته است (جدول پایین صفحهٔ ۱۵۷؛ توجه داشته باشیدکه در رقم آخر این جدول « سانتیمتر » در نوشتن از قلم افتاده است) و به گفتهٔ خود (صفحهٔ ۱۵۷) دچار حیرت شده وبالاخره خدای متعال راه را به‌او نشان داده وبه حقیقت دست یافته است.

برای این منظور، در ضمن بحثی بسیار مفصل و عالمانه، از مقایسهٔ آنچه قدما دربارهٔطول محیطزمین برحسب‌میل گفته‌اند باآنچه اکنون‌شناخته شده، ثابت کرده است که اندازهٔ ذراع واصبع که وی درجدول صفحهٔ ۱۵۷ آورده صحیح است وهر اختلافی که پیش آمده از آنجا بوده است که‌دیگران دراندازه‌گیری شعیره با یال اسب دقت‌کافی به‌خرج نداده‌اند

یکی دیگر از نتایج محاسبات مؤلف این است:

مایل انگلیسی ۱/۲۱۰۵۳ = کیلومتر ۱/۹۴۸۱۵ = میل شرعی

ضمناً دربارهٔ حد ترخص برای شکستن روزه و کوتاه کردن نماز نیز بحث عالمانه‌ای شده است (فصل هشتم، صفحهٔ ۱۷۰).

بازمانده کتاب مطالبی اضافی است دربارهٔ اقسام وزنه‌های دیگرجدید عراقی واستانبولی وهندی‌که البته خوانندگان می‌توانند بامراجعه به‌جدول صفحهٔ ۱۸۸ ازآن بهره‌مند شوند.

***

حدودسال ۱۳۱۸ که‌کتاب «کیمیای‌سعادت» را درچاپخانهٔ مرکزی‌چاپ می‌کردم، مصادف بود با سالی که کتابی از مرحوم سردار کابلی، تقریباً به همین قطع و شکل کتاب حاضر، به نام « تحفة‌الاجلة فی‌معرفة‌القبلة » توسط

کتابخانهٔ مرکزی به چاپ می‌رسید و از همان وقت به مقام بلند علمی آن مرحوم واقف شدم. پس ازآن سفری به‌کرمانشاه پیش‌آمد و درمسجدی مرد سالخوردهٔ موقری‌رادیدم که جهت ایستادن به‌نماز اوبادیگران اندکی تفاوت داشت و دانستم که همان مرحوم است که به علم خود عمل می‌کند و لابد تاکنون دیگر مردم‌کرمانشاه هم همین جهت درست قبله‌را انتخاب کرده‌اند. فرصتی نشد که ملاقاتی دست دهد و از محضر ایشان کسب فیض کنم و خوشحالم که اکنون چنین فرصتی دست داده و از فیض نوشته‌های عالمانهٔ آن مرحوم مغفور من گناهکار نیز بهره‌ای خواهم داشت. تغمده‌الله برحمته و غفرانه

احمد آرام

تهران، ۱۳۵۲

فهرست فارسی کتاب

٢

بسمه تعالى

بعد الحمد والصلوة لاهلهما ومستحقهما لقد ساعدتني سواعد التوفيق

بمطالعة شطر من هذا الكتاب فوجدته سفراً جليلاً في بابه اماماً

لاضرابه في محرابه حاو لصنوف التحقيق نجزي الباري سبحانه

مؤلفه المرحوم خلد في الجنان والحور جامع شتات الفضل وحشره

تحت لواء مولاه امير المؤمنين روحي له الفداء والرجاء من

افاضل العصر وارباب العلوم الرياضية وخبراء تلك الفنون العناية

بهذا السفر المفيد والاستفادة من انظار جامعه وناسقه

وفقهم الله وايانا بما يحب ويرضى آمين آمين حرره العبد المسكين

خادم علوم اهل البيت والمتشرف بالانتساب اليهم ابو المعالي

شهاب الدين الحسيني المرعشي النجفي ببلدة قم المشرفة حرم الائمة

عش آل محمد ص في ليلة الثلثاء ١٩ من صفر ٣٩٢

لقد اجاد واحسن مؤلف هذا الكتاب الفاضل العلامة الجامع السيد حميد قلي الابلجي حفظه الله
تعالى واطال بقاه فيما جمعه وحققه فرأيته بعدما تصفحت جملة من كتابه هذا
قد اتى فيه بما لم يسبق اليه وان فاتت الفرصة لم تمكني من مراجعته تماما
وامعان النظر فيه لأني كنت في طريق سفري الى الحجاز وكنت مشتغلا
بكتابة اجزاء من كتاب اعيان الشيعة والكتب التي راجعته [illegible]
فوجدته من امهات المصنفات كثر الله تعالى في المسلمين امثاله
وعظم [illegible] الدف [illegible] اله وحرر ذلك بيده [illegible] العبد الفقير
الى [illegible] محسن الحسيني العاملي [illegible] الله [illegible] عنه
٢٥ [illegible] ١٣٥٢

فهرس غاية التحديد في الأوزان والمكاييل

بسم الله الرحمن الرحيم

تم الفهرس على يد مؤلفه يوم الثلاثاء الثالث والعشرين من شعبان المعظم سنة اربع وخمسين وثلثمائة والف الهجرية والحمد لله وصلى الله على خير خلقه محمد واله الطيبين الطاهرين وسلم

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خير خلقه محمد وآله الطيبين الطاهرين

اما بعد فيقول الراجي برحمة ربه العلي المتمسك بولاية مولاه امير المؤمنين عليه السلام حيدرقلي بن نور محمد خان الكابلي

علمهما الله تعالى بلطفه ان معرفة المقادير والاوزان والمكاييل الشرعية مما يكثر الاحتياج اليها لابتناء جملة من المسائل الشرعية عليها (في الهامش: الخمس والجامع)

فينبغي البحث عنها والدقة فيها ولما كان من فضل الله سبحانه علي ان هداني الى معرفتها بالتحقيق دون التخمين والتقليد فانحلت

عقدة الاختلافات التي كانت تتراءى بين اخبار اهل العصمة صلوات الله عليهم اجمعين فتحيرت افكار العلماء اذ لم يهتدوا الى حلها

سبيلا احببت ان افرد لها رسالة مستقلة تبين اوزانها ومقاديرها بالاوزان والمقادير المعمولة في عصرنا هذا بالتحقيق فشرعت

فيه مستمدا من فضل ربي سائلا منه جل جلاله ان يوفق عبده لاتمامه كما وفقه لمعرفتها بالهامه وسميتها **غاية التعديل**

في معرفة الاوزان والمكاييل وهي مبنية على مقدمة وثلاثة ابواب وخاتمة اما المقدمة ففيما يجب معرفته

والباب الاول في الاوزان والثاني في المكاييل والثالث في المقادير الطولية من الذراع والميل والفرسخ والبريد والخاتمة في

فوائد للعلماء فيها عوائد وانا استمد الله سبحانه ان يجعلها خالصة لوجهه الكريم وهو حسبي ونعم الوكيل **اما المقدمة**

ففيها فصول **الاول** في الفرق بين الموزون والمكيل فنقول الموزون هو ما يوزن بالميزان والميزان فصل ١

آلة يعرف بها اوزان الاشياء وهو على اشكال مختلفة والاغلب ما كان له كفتان يوضع في احدهما الشيء الذي يراد وزنه

وفي الاخرى اثقال معلومة مصنوعة من الحديد او الشبه او غيرهما فيقال هذا الشيء وزنه درهم او دينار او مثقال او رطل

او غرام او غير ذلك من الاوزان المختلفة اساميها باختلاف الاقوام والاعصار

والمكيل اسم مفعول من كاله يكيله كيلا وهو ما يوضع في مكيال معلوم الحجم بحيث يملأه ويسعه المكيال ويستعمل

غالبا في الحبوب كالحنطة والشعير وغيرهما وفي المائعات كالماء والدهن والادهان وغيرها وهو على اشكال مختلفة

واسماء مختلفة ولنعلم ان الاشياء المتساوية في الحجم تختلف اوزانها غالبا كما هو المقرر في علم الطبيعة مثلا اذا

كانت قطعة من ذهب معلومة الحجم يوزن تسعة عشر مثقالا وثلاثة اعشار مثقال وعشر خمس مثقال فقطعة من الشبه

بمثل ذلك الحجم يكون

بذلك الحجم يكون وزنها ثمانية مثاقيل ووزن الماء الصافي بذلك الحجم مثقال واحد وهكذا الكيل معلوم الحجم في الحنطة اكثر وزنا من الشعير بذلك المكيال وقس على ذلك ولا تغفل

الفصل الثاني

الاوزان والمكاييل والمقادير التي نحن بصدد تحقيقها هي الشرعية التي يجب معرفتها بحسب ما ورد عن اهل العصمة عليهم السلام فيها فانها هي المعتبرة في الطهارة والصلوة والزكوة والكفارات والديات وغيرها كالدرهم والمثقال والرطل في الاوزان والمد والصاع وغيرهما في المكاييل والذراع والميل وغيرهما في المقادير كما ستطلع عليها ان شاء الله تعالى في مواضعها وربما ذكرنا غيرها استطرادا وتتميما للفائدة من الاوزان العرفية ونحن في هذه الرسالة نحددها بالاوزان والمكاييل والمقادير المعمولة في عصرنا هذا بغاية التدقيق رعاية للضبط والاتقان مع ذلك لان الاوزان والمكاييل والمقادير في صدر الاسلام كانت في غاية الضبط سيما في عصر الباقر والصادق عليهما السلام في الدولة الاموية والى اواسط عصر العباسيين سيما في عصر الرشيد والمأمون عندما كان الاسلام في نهاية اوجه من التمدن وارتقاء المعارف والصنائع واتساع دائرة العلم فلما اخذ المسلمون في اتباع الشهوات واهمال امر الشريعة تزلزلت اركان سياستها وضعفت قليلا قليلا بدخول الاجانب فيها واستيلائهم عليها فاندرست معالمها وانطمست انوارها وتغيرت احوالها حتى آل الامر الى ما نراه اليوم فلا تجد ميزانا عادلا ولا كيلا صحيحا ولا مقياسا متقنا فاضطروا الى تحديدها بالشعيرات وغيرها وانت خبير بان التحديد بالشعيرات ونحوها لا ينفع لمن اراد التحقيق فيها لاختلافها في الوزن والمقدار طولا وعرضا فلا جرم وقع الاختلاف فيها والتغيير عما وضعت عليه في صدر الاسلام فحدانا الاضطرار الى تحديدها بعد معرفة حقائقها بالهام الله سبحانه وحسن توفيقه بالاوزان والمقاييس الاروبائية الشائعة في عصرنا هذا المعمولة اليوم في اغلب المعمورة وفي بلاد الاسلام لكونها في غاية الاتقان والضبط واخترنا من بينها المقاييس الفرانساوية والانكليزية لانهما المتداولتان اليوم في اغلب المعمورة وليكن الناظر في هذه الرسالة وغيرها من رسائلنا الرياضية ذا خبرة كافية في الفن الرياضي سيما في الحساب والجبر فانا نجري فيها على ما هو المتعارف اليوم لسهولته ودقته والله الموفق.

الفصل الثالث في الوزن الفرنساوي ومكاييلهم ومقاييسهم الطولي فاعلم ان اصل وزنهم هو الغرام وهو منقسم الى الف جزء متساو ويسمى كل جزء ميليغرام وكل عشرة ميليغرام يسمى سنتيغرام وكل عشرة سنتيغرام يسمى دسيغرام وكل عشرة دسيغرام يسمى غرام وهو وزن سنتيمتر واحد مكعب من الماء الصافي المقطر ثم عشرة غرامات تسمى دكاغرام وكل عشرة دكاغرامات يسمى هكتوغرام وكل عشرة هكتوغرامات يسمى كيلوغرام وقد يقال له كيلو اختصارا فالف غرام يساوي كيلوغرام فيكون كيلوغرام واحد وزن الف سنتيمتر مكعب من الماء المقطر بمعنى انه اذا كان وعاء مكعب كل ضلع منه عشرة سنتيمترات (او كل ضلع منه دسيمتر واحد) يسع من الماء المقطر الف غرام او كيلوغراما واحدا وهذا الوعاء او هذا المكيال يسمى ليتر.

والغرام وزن خمس عشرة قمحة انجليزية واربعمائة واربعين جزءا من الف جزء من قمحة تقريبا (١٥٤٤٣٢ قمحة) والقمحة تسمى عند الانجليز جرين كما تسمعه ووزن كيلوغرام واحد فوندان وخمس فوند تقريبا ($2\frac{1}{5}$ فوند) ثم اعلم ان سنتيمترا واحدا نحو خمسي عقدة انكليزية (انج) تقريبا وبالتحقيق (٠٫٣٩٣٧٠١١٣ انج) والف سنتيمتر مكعب نحو احدى وستين عقدة انكليزية مكعبة وسبعة وعشرين جزءا من الف جزء من عقدة مكعبة (٦١٫٠٢٧ انج مكعب)

واما بالاوزان المعمولة في ايران فالغرام وزن خمس حمصات صيرفية وخمس حمصة صيرفية تقريبا وبالتحقيق وزن (٥٫٢١٦٥٧١١٧٧٤٩ حمصة صيرفية) ووزن كيلوغرام واحد نحو مائتين وسبعة عشر مثقالا صيرفيا وثلاثة اعشار مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (٢١٧٫٣٥٧١٣٢٣٩٥ مثقال صيرفي)

واصل مقياسهم الطولي هو المتر وهو عشرة دسيمترات وكل دسيمتر عشرة سنتيمترات وكل سنتيمتر عشرة ميليمترات فالمتر الف ميليمتر وهو تسع وثلاثون انجا وسبع وثلاثون جزءا من مائة جزء من انج انكليزي تقريبا وبالتحقيق (٣٩٫٣٧٠١١٧ انكليزي) وبالزرع الايراني المتداول في عصرنا نحو ستة اعشار زرع وثلاثة اخماس عشر زرع تقريبا وبالتحقيق (٠٫٩٦٠٢٤٦٦٥٨٥٣ زرع ايراني) وبالعقدة الايرانية نحو خمس عشرة عقدة وخمسي عقدة (گره) وبالتحقيق (١٥٫٣٦٣٩٤٦٥٣٦٥٨٥ عقدة ايرانية [گره])

[illegible]

٤٦٤ [illegible]

[illegible]

الفصل الرابع في الوزن الانجليزي ومكاييلهم ومقاييسهم اعلم ان اصل اوزانهم فوند (وهو الرطل الانجليزي ويسمى ايضا ليبرا) وهو سبعة آلاف قمحة (جرين) والفوند ستة عشر اونس والاونس ستة عشر درام (درهم انجليزي) ثم ان اربعة عشر فوند استون (حجر انجليزي) وثمانية وعشرون فوند او حجران كوارتر (ربع انجليزي) واربعة كوارترات هندرد ويت (وهو مائة واثنا عشر رطلا انجليزيا) وعشرون هندردويت (اي الفان ومائتان واربعون رطلا انجليزيا) تون

فوند بالوزن الفرنساوي اربعمائة وثلاثة وخمسون غراما وثلاثة اعشار غرام تقريبا وبالتحقيق (٤٥٣،٥٩٢٤٢٧٤+ غرام) وبالوزن الايراني ثمانية وتسعون مثقالا صيرفيا وثلاثة اخماس مثقال تقريبا وبالتحقيق (٩٨،٥٩١٥٤٩٢٩٦٠٥٩ مثقال صيرفي)

واصل مكاييلهم جالون وهو مكيال يسع عشرة ارطال انجليزية من الماء المقطر وهو بالمساحة مائتان وسبعة وسبعون انجا مكعبا وربع انج مكعب تقريبا وبالتحقيق الى ستة عشر منزلا من الكسر العشري (٢٧٧،٢٧٣٨٤٣٥٧٠٠١٩٥٦٧٦ انجا مكعبا) ولكنهم اكتفوا بثلاثة منازل من الكسر العشري وقرروا مساحة هذا المكيال بانه (٢٧٧،٢٧٤ انجا مكعبا)

واصل ذلك ان انجا واحدا مكعبا يحوي مائتين واثنين وخمسين جرينا واربعمائة وثمانية وخمسين جزءا من الف جزء من جرين (٢٥٢،٤٥٨ جرين)[2] ولما كان جالون مكيالا يسع عشرة ارطال انكليزية من المقطر وكل رطل سبعة آلاف جرين فالصدر يسع جالون واحد سبعين الف جرين من الماء المقطر فاقسمه على ما يسعه انج واحد مكعب فاذا $\frac{٧٠٠٠٠}{٢٥٢،٤٥٨}$ انج مكعب = ٢٧٧،٢٧٣٨٤٣٥٧٠٠١٩٥٦٧٦+ انج مكعب

[2] في الماء المقطر مع

واذا اخذ جذر هذا العدد الكعبي كان ستة انجات ونصف انج تقريبا وبالتقريب القريب الى خمسة منازل من الكسر العشري (٦،٥٢٠٨٣+ انج) اي اذا كان مكيال مكعب كل ضلع منه ٦،٥٢٠٨٣+ انج يسع من الماء المقطر بعينه عشرة ارطال انكليزية

واصل مقاييسهم الطولي هو يارد (ذراع انجليزية) وهو ثلاثة اقدام (فوت) والقدم اثنا عشر عقدة (انج) والف وسبعمائة وستون (١٧٦٠) ذراعا انكليزيا ميل انكليزي وثلاثة اميال فرسخ (ليج) والعقدة الانكليزية نحو سنتيمترين ونصف سنتيمتر تقريبا وبالتحقيق الى سبعة منازل من الكسر العشري (٢،٥٣٩٩٩٧٨ سنتيمترا) والقدم نحو ثلاثين سنتيمترا ونصف سنتيمتر وبالتحقيق الى سبعة منازل من الكسر العشري (٣٠،٤٧٩٩٧٣٥ سنتيمترا) والذراع

الانكليزية نحو احد وتسعين سنتيمترا وخمس سنتيمتر وبالتحقيق الى ثمانية منازل من الكسر العشري (٩١،٤٣٩٩٢٠٤٣ سنتيمتر)

والميل الانكليزي نحو الف وستمائة وتسعة امتار واربعة وثلث سنتيمترا تقريبا وبالتحقيق الى ثمانية منازل من الكسر العشري (١٦٠٩،٣٤٢٥٩٩٥٥ متر)

والذراع الانكليزية (يارد) بالمقياس الايراني نحو اربع عشرة عقدة (گره) وبالتحقيق (١٤،٠٠٤٨٧٨ عقدة) ايرانية ٢

والميل الانكليزي نحو الف وخمسمائة وخمسة واربعين ذرعا ايرانيا (گز) وخمسي ربع تقريبا وبالتحقيق (١٥٤٥،٣٦٥٨٥ ذرع)

والفرسخ الانكليزي نحو اربعة الاف وستمائة وستة وثلثين ذرعا وعشر ربع تقريبا وبالتحقيق (٤٦٣٦،٠٩٧٥٦ ذرع) ٤٥٣٦،١

الفصل الخامس في الوزن الايراني ومقياسهم الطولي اعلم ان اصل اوزانهم هو المثقال الصيرفي وهو اربع وعشرون حصة وستة عشر مثقالا سير وخمسة اسيار عباسي واربعون سيرا او ثمانية عباسيات من تبريزي وهو ستمائة واربعون مثقالا ولهم اسمان اخر كما هو مضبوط في الجدول الآتي بعد في آخر الكتاب والمثقال بالوزن الفرنساوي نحو اربع غرامات وثلاثة اخماس غرام تقريبا وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري (٤،٦٠٠٧٢٣١٩٢٢+ غرام) والسير نحو ثلاثة وسبعين غراما واحد وستين سنتيغرام وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري (٧٣،٦١١٥٧١٠٧٥٤+ غرام)

والعباسي نحو ثلثمائة وثماني وستين غرام وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري (٣٦٨،٠٥٧٨٥٥٣٧٧+ غرام)

والمن من ثمانية عباسيات نحو الفين وتسعمائة واربعة واربعين غراما وستة واربعين سنتيغرام وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري

(٢٩٤٤،٤٦٢٨٤٣٠١٦٨ غرام)

وبالوزن الانكليزي المثقال الصيرفي احد وسبعون جرينا والحصة نحو جرينين وتسعة اعشار جرين وثلاثة اجزاء من عشر جزء تقريبا وبالتحقيق (٢،٩٥٨٣ جرين) والسير الف ومائة وستة وثلثون جرينا والعباسي خمسة الاف وستمائة وثمانون جرينا وهو نحو اربعة اخماس رطل انكليزي تقريبا وبالتحقيق العباسي اربعة اخماس رطل انكليزي وعشر عشر رطل وسبع عشر عشر رطل ($\frac{1}{7}$٠،٨١ رطل = ٠،٨١١٤٢٨٥٧ رطل)

والمن التبريزي ذو ٨ عباسيات ستة ارطال ونصف رطل انكليزي تقريبا وبالتحقيق ($\frac{1}{7}$٦،٤٩ = ٦،٤٩١٤٢٨٥٧ رطل انكليزي = $\frac{١١٣٦}{١٧٥}$ رطل انكليزي)

واصل مقياسهم الطولي هو ذرع ولعل اصله ذراع فخففوه وابدلوا الذال بالزاي ويسمونه گز بالكاف الفارسي والزاي

٢ والحصة اربع قمحات

٢ [illegible]

العباسي بمعرفة الحصص (بوزن الرطل الانكليزي) $\frac{٧١٠}{٨٧٥} = \frac{٧١}{٨٧،٥}$ = ٨١ جزءا من رطل الانكليزي $\frac{٨٧٥}{٧١٠} = \frac{٨٧،٥}{٧١}$ عباسي

العجمي والثاني وهو مختلف جدا الكثاف بحيث زرعين متساويين والاغلب المعمول المتداول في اكثر البلاد زرع هو
جدول احد واربعين عقدة انكليزية (انج) تقريباً وهو في الحقيقة اربعون عقدة وتسعة عشر اعشار عقدة ونصف عشر عقدة
(٤٠٫٩٥ عقدة انكليزية) وزرع آذربايجان اربع واربعون عقدة وتسعة اعشار عشر عقدة انكليزية (٤٤٫٠٩ عقدة انكليزية)
والفرسخ ستة الاف زرع ففي القيمة الاولى للزرع فالفرسخ $= \frac{٤٠٫٩٥ \times ٦٠٠٠}{٦٣٣٦٠} = \frac{١٣٦٥}{٣٥٢} = ٣\frac{٣٠٩}{٣٥٢}$ ميل انكليزي
$= ٣٫٨٧٧٨٤٠٩$ وفي القيمة الثانية فالفرسخ $= \frac{٤٤٫٠٩ \times ٦٠٠٠}{٦٣٣٦٠} = \frac{٨٨١٨}{٢١١٢} = ٤٫١٧٥١٨٩٣$ ميل انكليزي
هكذا ذكره في دائرة المعارف البريطانية ج ٢١ ص ١٩٨ في الطبعة الثالثة عشر وقال جان اوگلوي في قاموسه الانكليزي
في الكلام على المقاييس المستعملة في الدنيا عند ذكر ايران ان اصح مقاييسهم زرع او گز وهو مختلف بين ثمانية وثلثين
واربعة واربعين انجا انتهى فيكون المعدل احدا واربعين انجا ولهذا نتداول هذا المقدار في اكثر بلاد ايران ولكني
في الجداول الآتية اوردت القيمة الحقيقية

وهذا الزرع بالمقياس الفرنساوي نحو متر واحد واربعة سنتيمترات تقريبا وبالتحقيق على القيمة الاولى (١٫٠٤٠١٢٩٠٩٥ متر)
وعلى القيمة الثانية نحو متر واحد واثنا عشر سنتيمتر وبالتحقيق (١٫١١٩٨٨٥٠٢٥ متر) وقد ذكر الميرزا عبد الغفار
المنجم المعروف رحمه الله في كفاية الحساب ان زرع شاه نحو متر واحد واربعة سنتيمترات ونصف وهو ينطبق على هذا
الزرع المتداول الذي هو احد واربعون انجا الا انه يزيد عليه بنحو عشر انج تقريبا وهو ناشئ من جهة التسامح في الحساب

وظني ان هذا الزرع في الجملة مأخوذ من الذراع الشرعية فانه يعدل ذراعين من ذراع القدماء ذات
اثنين وثلثين اصبعا وهي بعينها الذراع الشرعية كما حققناه في رسالتنا المسماة كشف القناع وسنتكلم عليها ان شاء
الله تعالى في هذا الكتاب ايضا وهي تعدل احدى وعشرين عقدة انكليزية وتسعمائة واربعة عشر جزءا من الف جزء من عقدة انكليزية
(٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية) وضعفه ثلاثة واربعون عقدة وثمانمائة وثمانية وعشرون جزءا من الف جزء من عقدة انكليزية
(٤٣٫٨٢٨ عقدة انكليزية) وهذا المقدار قريب من زرع آذربايجان وانا اورد جداول لتعينك على فهم ما اسلفناه
والله الموفق والمعين وهذه الجداول مأخوذة من دائرة المعارف البريطانية (الطبعة الثالثة عشر) ومن تقويم بوسف قار كسوني
وغيرها من الكتب المعتبرة المعول عليها في عصرنا هذا وقد راعينا في التحويلات كمال الدقة فاعرف قدرها واغتنم فهي هذه

وهو المتداول في
وهو زرع آذربايجان

١ سكروبل = ٢٠ قمحه = ١،٢٩٦٦ غ
١ درام طبي = ٦٠ قمحه = ٣،٨٨٨ غرام = ٢٠،٢٨١٦٩٠١٤٠٨٤٦ حمصه صيرفيه
٨ " = ٤٨٠ " = ٣١،١٠٣٥ " = ١٦٢،٥٥٠٥١١٤٦٧٦٨ = [illegible] = ٦،٧٦٠٥٢٤

٤٣٧ ١/٢ جرين = ١ اونس

حدول الاوزان الانكليزيه وما يعادلها من الفرانساويه والايرانيه (١)

١ قمحه (جرين) =	٠،٠٦٤٨ غرام	٠،٣٣٨٠٢٨١٦٩٠١٤ حمصه صيرفيه
٢٧،٣٤٣٧٥ قمحه = ١ درام =	١،٧٧١٨ =	٩،٢٤٢٩٥٧٧٤٦٤٧٩ "
١٦ درام (درهم انكليزي) = ١ اونس =	٢٨،٣٤٩٥ =	٦،١٦١٩٧١٨٣٠٩٨٥٩ مثقال صيرفي
١٦ اونس (٧٠٠٠ قمحه) = ١ فوند =	٤٥٣،٥٩٢٤٢٧٤ =	٩٨،٥٩١٥٤٩٢٩٥٧٧٥ "
١٤ فوند (رطلا انكليزيا) = ١ ستون =	٦٣٥٠،٢٩٤٠ =	١٣٨٠،٢٨١٦٩٠١٤ "
٢ ستون (٢٨ فوند) = ١ كوارتر =	١٢٧٠٠،٥٨٨٠ =	٢٧٦٠،٥٦٣٣٨٠٢٨ "
٤ كوارتر (١١٢ فوند) = ١ هندردويت =	٥٠٨٠٢،٣٥١٩ =	١١٠٤٢،٢٥٣٥٢١١ "
١٠٠ فوند = ١ كنطل =	٤٥٣٥٩،٢٤٢٧٤ =	٩٨٥٩٦،١٥٤٩٢٩٦ "
٢٠ هندردويت = ١ طون =	١٠١٦٠٤٧،٠٣٧٤ =	٢٢٠٨٤٥،٠٧٠٤٢٢٥ "

حدول الاوزان الفرانساويه وما يعادلها من الانكليزيه والايرانيه (٢)

١ ميليغرام =	٠،٠١٥٤٣٢٣٥٦٤ جرين انكليزي	٠،٠٠٥٢١٦٦ حمصة صيرفية
١٠ ميليغرام = ١ سنتيغرام =	" ٠،١٥٤٣٢٣٥٦٤ =	٠،٠٥٢١٦٥٧ "
١٠ سنتيغرام = ١ دسيغرام =	" ١،٥٤٣٢٣٥٦٤ =	٠،٥٢١٦٥٧١ "
١٠ دسيغرام = ١ غرام =	" ١٥،٤٣٢٣٥٦٤ =	٥،٢١٦٥٧١٣ "
١٠ غرام = ١ دكاغرام =	٥،٦٤٣٨٣٣٢ دراهم	٢،١٧٣٥٧١٣ مثقال ص
١٠ دكاغرام = ١ هكتوغرام =	٣،٥٢٧٣٩٥٧ اونس	٢١،٧٣٥٧١٣٢ "
١٠ هكتوغرام = ١ كيلوغرام =	٢،٢٠٤٦٢٢٣ ٣/٧ فوند	٢١٧،٣٥٧١٣٢٤ "
١٠ كيلوغرام = ١ ميرياغرام =	" ٢٢،٠٤٦٢٢٣٤ ٤/٧ =	٢١٧٣،٥٧١٣٢٣٩ "
١٠ ميرياغرام = ١ كونتل =	١،٩٦٨٤١٢٨ هندردويت	٢١٧٣٥،٧١٣٢٣٩٤ "
١٠ كونتل = ١ تن =	٠،٩٨٤٢٠٦٤٠٣٦ طون	٢١٧٣٥٧،١٣٢٣٩٤٤ "

١ غرام = ١٥،٤٣٢٣٥٦٤

حدول الاوزان الايرانيه المعموله في عصرنا وما يعادلها من الفرانساويه والانكليزيه (٣)

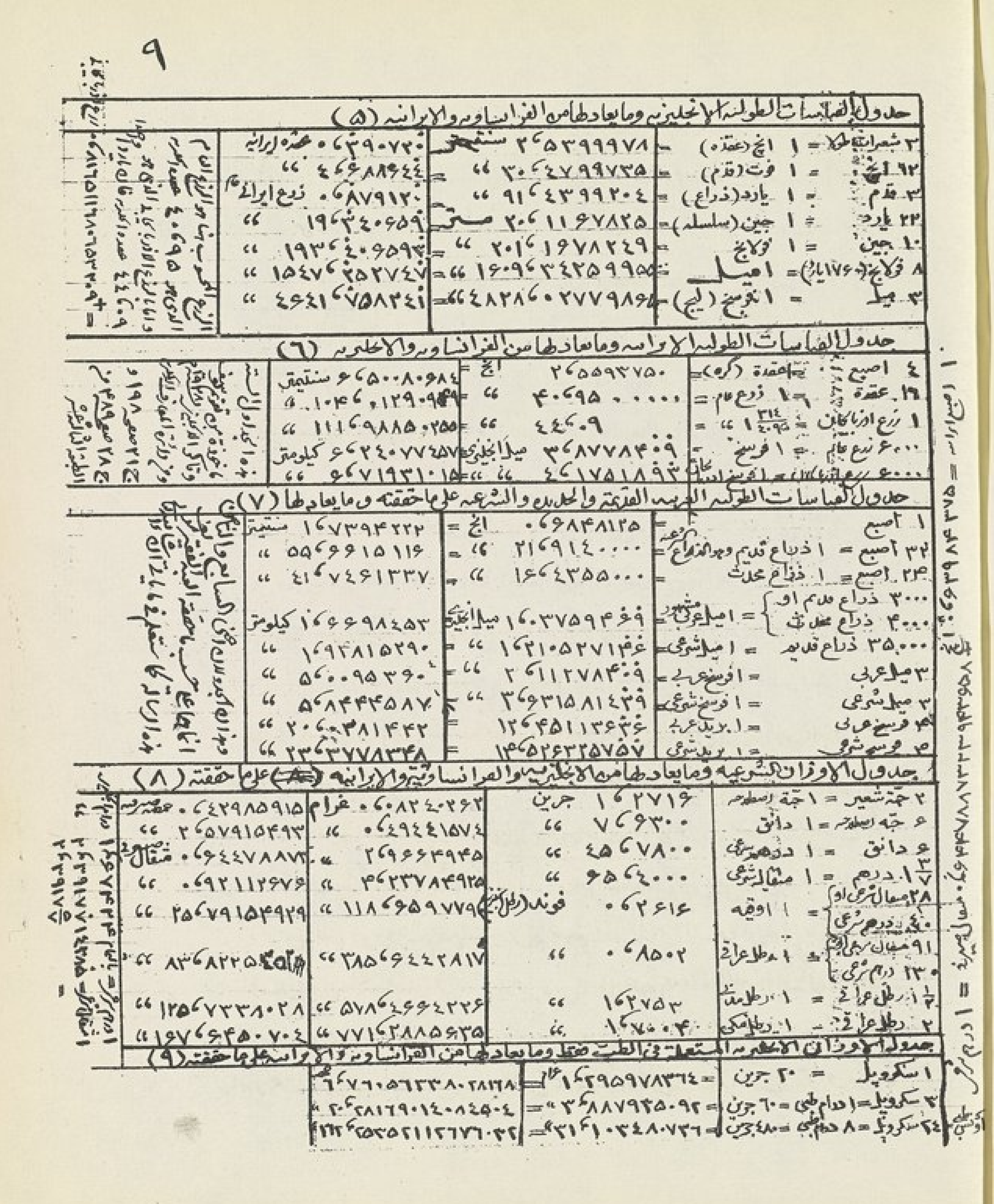
١ حمصه =	٢،٩٥٨٣ جرين	٠،١٩١٦٩٦٨ غرام
٢٤ حمصه = ١ مثقال =	" ٧١	٤،٦٠٠٧٣٢٣ "
١٦ مثقال = ١ سير =	" ١١٣٦	٧٣،٦١١٥٧١١ "
٥ سير = ١ عباسي =	٠،٨١ ٩/٧ فوند	٣٦٨،٠٥٧٨٥٥٤ "
٤٠ سير = ١ من تبريز =	" ٦،٤٩ ١/٧	٢٩٤٤،٤٦٢٨٤٣٠ "
١ من ٩ عباسي = ٧٢٠ مثقال =	" ٧،٣٠ ٢/٧	٣٣١٢،٥٢٠٦٩٨٤ "
١ من [illegible] = ١٠٠٠ " =	" ١٠ ١/٧	٤٦٠٠،٧٢٣١٩٢٢ "
١ من شاه = ١٢٨٠ " =	" ١٢،٩٨ ٢/٧	٥٨٨٨،٩٢٥٦٨٦٠ "
١ من ري = ٢ من شاه =	" ٢٥،٩٦ ٤/٧	١١٧٧٧،٨٥١٣٧٢٠ "
١ من [illegible] = ٨٤٠ مثقال =	" ٨،٥٢	٣٨٦٤،٦٠٧٤٨١٤ "
[illegible] ١١٥٢٠ =	" ١١٦،٨٤ ٤/٧	٥٣٠٠٠،٣٣١١٧[illegible] "

١ جرين = ١٨ ... ٠،٠٦٤٨

حدول القياسات الطوليه الفرانساويه وما يعادلها من الانكليزيه والايرانيه (٤)

١ ميليمتر =	٠،٠٣٩٣٧٠١١٣ انج	٠،٠١٥٣٨٣٧٠٥٩٣٤١ عقده
١٠ ميليمتر = ١ سنتيمتر =	" ٠،٣٩٣٧٠١١٣٠	" ٠،١٥٣٨٢٧٠٥٩٣٤٠٦
١٠ سنتيمتر = ١ دسيمتر =	" ٣،٩٣٧٠١١٣٠٠	" ١،٥٣٨٢٧٠٥٩٣٤٠٦٥
١٠ دسيمتر = ١ متر =	١،٠٩٣٦١٤٢٥ يارد	٠،٩٦١٤١٩١٢٠٨٧ ذرع ايراني
١٠ متر = ١ دكامتر =	" ١٠،٩٣٦١٤٢٥٠	" ٩،٦١٤١٩١٢٠٨٧٩
١٠ دكامتر = ١ هكتومتر =	" ١٠٩،٣٦١٤٢٥٠٠	" ٩٦،١٤١٩١٢٠٨٧٩١
١٠ هكتومتر = ١ كيلومتر =	" ٢٩٣،٦١٤٢٥٠٠٠	" ٩٦١،٤١٩١٢٠٨٧٩١٢
١٠ كيلومتر = ١ ميريامتر =	" ١٠٩٣٦،١٤٢٥٠٠٠٠	" ٩٦١٤،١٩١٢٠٨٧٩١٢٠٨

[illegible]



جدول القياسات الطولية الانجليزية ومايعادلها من الفرانساوية والايرانية (٥)

٣ شعيرات = ١ انج (عقده)	= ٢٫٥٣٩٩٩٧٨ سنتيمتر	٠٫٣٩٠٧٢٠ عقده ايرانيه
١٢ انج = ١ فوت (قدم)	= " ٣٠٫٤٧٩٩٧٣٥	" ٤٫٦٨٨٦٤٤
٣ قدم = ١ يارد (ذراع)	= " ٩١٫٤٣٩٩٢٠٤	٠٫٨٧٩١٢٠ ذرع ايراني
٢٢ يارد = ١ جين (سلسله)	= ٢٠٫١١٦٧٨٢٥ متر	" ١٩٫٣٤٠٦٥٩
١٠ جين = ١ فولانج	= " ٢٠١٫١٦٧٨٢٤٩	" ١٩٣٫٤٠٦٥٩٣
٨ فولانج (١٧٦٠ يارد) = ١ ميل	= " ١٦٠٩٫٣٤٢٥٩٩٥	" ١٥٤٧٫٢٥٢٧٤٧
٣ ميل = ١ فرسخ (ليج)	= " ٤٨٢٨٫٠٢٧٧٩٨٦	" ٤٦٤١٫٧٥٨٢٤١

جدول القياسات الطولية الايرانية ومايعادلها من الفرانساوية والانجليزية (٦)

٤ اصبع = ١ عقدة (گره)	= ٢٫٥٥٩٣٧٥٠ انج	٦٫٥٠٠٨٠٦٨٤ سنتيمتر
١٦ عقدة = ١ ذرع	= " ٤٠٫٦٩٥٠٠٠٠	" ١٠٤٫١٢٩٠٩٤٩
١ ذرع ازيا كاني = ١ $\frac{٣١٤}{٤٠٩٥}$ ذرع	= " ٤٤٫٠٩	" ١١١٫٩٨٨٥٠٢٥٥
٦٠٠٠ ذرع شاهي = ١ فرسخ	= ٣٫٨٧٧٨٤٠٩ ميل انجليزي	٦٫٢٤٠٧٧٤٥٧ كيلومتر
٦٠٠٠ ذرع [illegible] = ١ فرسخ [illegible]	= " " ٤٫١٧٥١٨٩٣	" ٦٫٧١٩٣١٠١٥

جدول القياسات الطولية العربية القديمة والحديثة والشرعية على ماحققته وما يعادلها (٧)

١ اصبع	= ٠٫٦٨٤٨١٢٥ انج	١٫٧٣٩٤٢٢٢ سنتيمتر
٣٢ اصبع = ١ ذراع قديم وهو الذراع الشرعي	= " ٢١٫٩١٤٠٠٠٠	" ٥٥٫٦٦١٥١١٦
٢٤ اصبع = ١ ذراع محدث	= " ١٦٫٤٣٥٥٠٠٠	" ٤١٫٧٤٦١٣٣٧
٣٠٠٠ ذراع قديم او ٤٠٠٠ ذراع محدث = ١ ميل عربي مشهور	= ١٫٠٣٧٥٩٤٩ ميل انجليزي	١٫٦٦٩٨٤٥٣ كيلومتر
٣٥٠٠٠ ذراع قديم = ١ ميل شرعي	= " ١٫٢١٠٥٢٧١٤	" ١٫٩٤٨١٥٢٩٠
٣ ميل عربي = ١ فرسخ عربي	= " ٣٫١١٢٧٨٤٩	" ٥٫٠٠٩٥٣٦٠
٣ ميل شرعي = ١ فرسخ شرعي	= " ٣٫٦٣١٥٨١٤٣٩	" ٥٫٨٤٤٣٥٨٧
٤ فرسخ عربي = ١ بريد عربي	= ١٢٫٤٥١١٣٦٣٦	" ٢٠٫٠٣٨١٤٤٢
٤ فرسخ شرعي = ١ بريد شرعي	= ١٤٫٥٢٦٣٢٥٧٥٧	" ٢٣٫٣٧٧٨٣٤٨

جدول الاوزان الشرعية ومايعادلها من الانجليزية والفرانساوية والايرانية على ما حققته (٨)

٢ حبة شعير = ١ حبة اسطرمر	١٫٢٧١٦ جرين	٠٫٠٨٢٤٠٢٦٢ غرام	٠٫٤٢٩٨٥٩١٥ حصه
٦ حبة اسطرمر = ١ دانق	" ٧٫٦٣٠٠	" ٠٫٤٩٤٤١٥٧٤	" ٢٫٥٧٩١٥٤٩٣
٦ دانق = ١ درهم شرعي	" ٤٥٫٧٨٠٠	" ٢٫٩٦٦٣٩٤٥	٠٫٦٤٤٧٨٨٧٣ مثقال
١ $\frac{٣}{٧}$ درهم = ١ مثقال شرعي	" ٦٥٫٤٠٠٠	" ٣٫٢٣٧٨٤٩٢٥	" ٠٫٩٢١١٢٦٧٦
٢٨ مثقال شرعي او ٤٠ درهم شرعي = ١ اوقيه	فوند (رطل انجليزي) ٠٫٢٦١٦	" ١١٨٫٦٥٩٧٧٩	" ٢٥٫٧٩١٥٤٩٢٩
٩١ مثقال شرعي او ١٣٠ درهم شرعي = ١ رطل عراقي	" ٠٫٨٥٠٢	" ٣٨٥٫٦٤٤٢٨١٧	" ٨٣٫٨٢٢٥[illegible]
١ $\frac{١}{٢}$ رطل عراقي = ١ رطل مدني	" ١٫٢٧٥٣	" ٥٧٨٫٤٦٦٤٢٢٦	" ١٢٥٫٧٣٣٨٠٢٨
٢ رطل عراقي = ١ رطل مكي	" ١٫٧٠٠٤	" ٧٧١٫٢٨٨٥٦٣٥	" ١٦٧٫٦٤٥٠٧٠٤

جدول الاوزان الانجليزية المستعملة في الطب فقط ومايعادلها من الفرانساوية والايرانية على ما حققته (٩)

١ سكروبل = ٢٠ جرين	= ١٫٢٩٥٩٧٨٣٦٤	٦٫٧٦٠٥٦٣٣٨٠٢٨١٦٨
٣ سكروبل = ١ درام طبي = ٦٠ جرين	= " ٣٫٨٨٧٩٣٥٠٩٢	" ٢٠٫٢٨١٦٩٠١٤٠٨٤٥٠٤
٢٤ سكروبل = ٨ درام طبي = ٤٨٠ جرين	= " ٣١٫١٠٣٤٨٠٧٣٦	" ٢٢٢٫٢٥٣٥٢١١٢٦٧٦٠٣٢

واذ قد فرغنا بحمد الله تعالى وحسن توفيقه من المقدمات فلنشرع الآن في المقصود بعون الله جل جلاله وهو الموفق الهادي الى الصواب

الباب الاول في الاوزان الشرعية وما يعادلها من الاوزان المعروفة في عصرنا هذا وفيه فصول الفصل الاول

اعلم ان الاوزان التي يبتني عليها الاحكام الشرعية هي ما كانت في عصر نبينا صلى الله عليه وآله وسلم دون ما حدثت بعد ذلك العصر فيجب كمال
كمال الدقة في معرفتها بالاستنباط من الروايات الواردة عن المعصومين عليهم السلام وكذا الامعان في المقادير الشرعية ولا ينبغي التعويل
فيها على ما اشتهر بين الناس وهذه الاوزان هي الدرهم والمثقال والاوقية والرطل والدينار وهو المثقال بعينه والموزنة هي الدرهم
قال مولانا العلامة المجلسي قدس الله روحه في رسالته في الاوزان في المقدمة الاولى ان الدنانير لم تتغير عما كانت عليه في عهد رسول الله صلى الله
عليه وآله وسلم وذلك لان الاصل عدم التغيير ما لم يثبت خلافه وايضا لو كان لنقل الينا لعموم البلوى ولم ينقل الينا مع انه اتفق نقلا
الخاصة والعامة على عدمه قال الرافعي في شرح الوجيز المثاقيل لم تختلف في جاهلية ولا اسلام وكذا غيره من علمائهم وقد سمعت الوالد
العلامة يقول اني رأيت كثيرا من الدنانير العتيقة كالرضوية وغيرها بهذا الوزن واما الدراهم فقد اختلفت اختلافا كثيرا والمعتبر
ما كان في عهد النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقد ذكر الخاصة والعامة انها كانت ستة دوانيق قال العلامة في التحرير والدراهم في صدر
الاسلام كانت صنفين بغلية وهي السود كل درهم ثمانية دوانيق وطبرية كل درهم اربعة دوانيق فجمعا في الاسلام وجعلا
درهمين متساويين وزن كل درهم ستة دوانيق ونحوه قال في التذكرة والمنتهى وقال المحقق في المعتبر والمعتبر كون الدرهم
ستة دوانيق بحيث يكون كل عشرة منها سبعة مثاقيل وهو الوزن المعدل فانه يقال ان السود كانت ثمانية دوانيق والطبرية
اربعة دوانيق فجمعا وجعلا درهمين وذلك موافق لسنة النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقال الرافعي في الشرح الكبير الدراهم
كانت مختلفة الاوزان واستقرت في الاسلام على ان وزن الدرهم الواحد ستة دوانيق كل عشرة منها سبعة مثاقيل من ذهب ومن الذهب
يكون العشرة وزن سبعة مثاقيل انتهى كلام المجلسي ره اقول نقل الفاضل الشيخ محمد بن موسى الدميري الشافعي في المجلد الاول
من حياة الحيوان في لفظ الاوز عن الشيخ الامام ابراهيم بن محمد البيهقي في كتاب المحاسن والمساوي ان اول من ضرب السكة في الاسلام
عبد الملك بن مروان وذلك باشارة من الامام ابي جعفر محمد بن علي الباقر عليهما السلام وانه عليه السلام قال لعبد الملك بعد كلام طويل
تعمد الى وزن ثلثين درهما من الاصناف الثلاثة التي العشرة منها وزن عشرة مثاقيل وعشرة منها وزن ستة مثاقيل وعشرة
منها وزن خمسة مثاقيل فتكون اوزانها جميعا احدا وعشرين مثقالا فتجزئها من الثلاثين فتصير العدة من الجميع وزن سبعة

مثاقيل وعشر

مثاقيل ونصب صنجات من قوارير لا تستحيل الى زيادة ولا نقصان فضرب الدراهم على وزن عشرة والدنانير على وزن سبعة
مثاقيل انتهى موضع الحاجة وسنذكر الخبر ان شاء الله تعالى بتمامه وحاصله ان الباقر عليه السلام اشار اليه بجمع الاصناف الثلاثة فكان وزن
الجميع احدا وعشرين مثقالا فقسمها على الثلاثة فكان الخارج سبعة فاشار عليه السلام اليه بان يجعل كل عشرة دراهم بوزن سبعة
مثاقيل ففعل ما امره به الباقر عليه السلام فاستقر عليه الامر في الدولة الاسلامية وهذا القدر مما لا يعتريه شك ثم قال المجلسي ره في
المقدمة الثانية الدينار والمثقال الشرعي متحدان وهذا مما لا شك فيه ايضا لانه ثلاثة ارباع المثقال الصيرفي فالصيرفي مثقال وثلث من الشرعي
والمثقال الشرعي درهم وثلاثة اسباع درهم والدرهم نصف المثقال الشرعي وخمسه ونصف المثقال الصيرفي وربع عشره فيكون مقدار
عشرة دراهم سبعة مثاقيل فيكون العشرون مثقالا اول نصب الذهب في وزان ثمانية وعشرين درهما واربعة اسباع درهم
والمائتا درهم اول نصب الفضة في وزان مائة واربعين مثقالا وهذه النسب مما لا شك فيها واتفقت عليها الخاصة
والعامة وقد ظهر مما اسلفناه في المقدمة الاولى **اقول** قوله ره وهذه النسب مما لا شك فيها ان اراد
النسب التي ذكرها بين المثقال والدرهم الشرعيين فمسلم وان اراد به النسب التي بينهما وبين المثقال الصيرفي
كما نبه عليه اولا فغير مسلم فانه ان اراد به الصيرفي الذي هو في زماننا هذا كما جرى عليه العلامة المجلسي رحمهم الله تعالى فانه اشتباه
محض وان اراد به مثقالا صيرفيا كان في زمانه ره فلا بد ان يكون اكثر وزنا مما هو في زماننا بخمس ربع صيرفيا لكنه لا
يستقيم بما سنذكره ان شاء الله تعالى ان المثقال الصيرفي في زماننا هذا هو الذي كان في زمانه ره وكذا لا يستقيم ايضا
بتقديره ره الدرهم والمثقال الشرعيين بالشعيرات وسنبين ان شاء الله تعالى بعونه حقيقة الامر في ذلك ثم قال المجلسي
ره قال العلامة في التحرير وزن كل عشرة دراهم سبعة مثاقيل بمثقال الذهب وكل درهم نصف مثقال وخمسه وهو الدرهم
الذي قدر به النبي صلى الله عليه واله وسلم المقادير الشرعية في نصاب الزكوة والقطع ومقدار الديات والجزية وغير ذلك وكذا
قال في التذكرة والمنتهى واعلم انهم اتفقوا على ان كل دانق وزنه ثمان حبات من اوساط الشعير كما صرح به علماء الفريقين
وكذا ذكره صاحب كتاب الحاوي في الحساب فالدرهم ثمان واربعون شعيرة والدينار ثمان وستون شعيرة واربعة
اسباع شعيرة لكنه ورد في خبر سليمان بن حفص المروزي انه وزن ست حبات والحبة وزن حبتين من شعير من اوسط
الحب لا من صغاره ولا من كباره وسنفصله عن قريب ان شاء الله تعالى انتهى **اقول** اتفاقهم على كون كل دانق

ثمان حبات من اوساط الشعير مما لا مستند له من كلام معصوم وانما اخذوه مما اشتهر بين الناس كما في القاموس وغيرهما

ان قوله كما صرح به علماء الفريقين غير مسلم فقد صرح علماء الشافعية بان المثقال الشرعي اثنتان وسبعون شعيرة كما صرح

به الفيومي في المصباح وابن خلدون في مقدمة تاريخه وصرح محمد الشربيني في شرح مختصر الفقه لاحمد بن الحسين بن احمد المشهير

بابي شجاع الاصفهاني الشافعي وغيرهم وان الدرهم ستة دوانيق والدانق ثمان حبات وخمسا حبة فالدرهم خمسون حبة

وخمسا حبة وسبعة مثاقيل عشرة دراهم فالمثقال اثنتان وسبعون حبة من اوسط الشعير قال الشربيني والمثقال لم

يتغير جاهلية واسلاما وهو اثنتان وسبعون حبة وهي شعيرة معتدلة لم تقشر وقطع من طرفيها مادق وطال انتهى

فظهر ان علماء الفريقين لم يتفقوا على ما ذكره وان نسبة الدرهم والمثقال عند الامامية الى الدرهم والمثقال عند الشافعية

نسبة احد وعشرين الى عشرين كما لا يخفى على المحاسب الخبير وان اردت التوضيح فهذه صورة العمل

فظهر ان احدا وعشرين مثقالا او درهما عند الامامية بوزن عشرين مثقالا او درهما عند الشافعية ومع هذا فمختلف

اوزان الرطل وغيره عند الفريقين كالكيل وكلا الفريقين بعيد عن الحقيقة بمراحل كما سنبينه ان شاء الله تعالى

وان الحق هو ما اشتمل عليه خبر سليمان بن حفص المروزي وان تركوه[2] والله يقول الحق وهو يهدي السبيل

درهم: (عند الامامية ٤٨، عند الشافعية ٥٠ ٢/٥)

$٥٠٤ : ٤٨٠ :: ٥٠\frac{٢}{٥} : ٤٨$

$\frac{٤٨٠}{٥٠٤} = \frac{٢٠}{٢١} ::$

مثقال: (عند الشافعية ٧٢، عند الامامية ٦٨ ٤/٧)

$٧٢ : \frac{٤٨٠}{٧} :: ٧٢ : ٦٨\frac{٤}{٧}$

$\frac{\frac{٤٨٠}{٧}}{٧٢} = \frac{٤٨٠}{٧ \times ٧٢} = \frac{٢٤ \times ٢٠}{٢٤ \times ٢١} ::$

(عند الامامية ٢١، عند الشافعية ٢٠)

$\frac{٢٠}{٢١} :: ٢٠ : ٢١ =$

اي نسبة الدرهم والمثقال عند الامامية اليهما عند الشافعية نسبة احد وعشرين الى عشرين كما ذكرنا.

الفصل الثاني في الاوقية والرطل الاوقية

بضم الهمزة وسكون الواو ثم قاف مكسورة ثم ياء مثناة تحتية مشددة مفتوحة

قال ابن الاثير في النهاية اسم لاربعين درهما ووزنه افعولة والالف زائدة وفي بعض الروايات وقية بغير الف وهي لغة عامية وجمع

الاواقي وقد تخفف وقد تكرر في الحديث مفردة ومجموعة انتهى وفي الحديث انه صلى الله عليه وآله وسلم لم يصدق امرأة من نسائه

اكثر من اثنتي عشرة اوقية ونش والنش بفتح النون بعدها شين المعجمة المشددة نصف الاوقية وهو عشرون درهما فيكون الجميع

خمسمائة درهم وقيل النش يطلق على النصف من كل شيء كذا في النهاية وفي القاموس الاوقية بالضم سبعة مثاقيل كالوقية بالضم

[2] كما استوفيناه في رسالة ...

احدهما تسمى ...

ومع المثناة التحتية مشددة وهي اربعون درهما ج اواقي واواق ووقايا انتهى وفسره في التاج بكون الاوقية سبعة مثاقيل
زنتها اربعون درهما قال وكذلك كان فيما مضى انتهى ويظهر منه ان المتعارف في الزمن القديم كان وزنه خمسة دراهم وخمسة
اسباع درهم وفي الصحاح الاوقية في الحديث اربعون درهما وكذلك كان فيما مضى فاما اليوم فيما يتعارفه الناس ويقدر عليه الاطباء
فالاوقية عندهم عشرة دراهم وخمسة اسباع درهم وهو استار وثلثا استار والجمع الاواقي مثل اثفية واثافي وان
شئت خففت الياء في الجمع انتهى ونقل المجلسي ره عن المطرزي انه قال الاوقية بالتشديد اربعون درهما ثم قال وعند
الاطباء الاوقية وزن عشرة مثاقيل وخمسة اسباع درهم وفي كتاب العين الوقية في اوزان الدهن على سبعة مثاقيل
ثم قال المجلسي ره بعد نقل الاقوال في ذلك فظهر ان الاوقية في القديم كانت تطلق على اربعين درهما والظاهر ان المراد
الدراهم المعمول في زمان الرسول صلى الله عليه وآله وسلم وان احتمل غيره انتهى اقول كون الاوقية اربعين درهما لا ريب فيه ولا
شك بحيث يكون منصوصا عليه في روايات اهل العصمة فقد روى الكليني قدس الله نفسه عدة روايات في الكافي في ذلك وكذلك الشيخ في التهذيب
وورد النص الصحيح ايضا على كون الدراهم المعتبر في الاوقية ستة دوانيق ففي الكافي عن علي بن ابراهيم عن ابيه عن حماد بن عيسى عن ابي عبد الله عليه السلام
قال سمعته يقول قال ابي ما زوج رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم سائر بناته ولا تزوج شيئا من نسائه على اكثر من اثنتي عشرة
اوقية ونش الاوقية اربعون درهما والنش عشرون درهما وروى حماد عن ابراهيم بن ابي يحيى عن ابي عبد الله عليه السلام قال
وكانت الدراهم وزن ستة يومئذ انتهى قال بركة الفيض في الوافي في بيانه يعني ستة دوانيق وقال المجلسي ره في شرح الكافي اي
كانت ستة دوانيق كما هو الان والحجة في زمن النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان وزن ستة في دراهم زمانه عليه السلام كما مر في خبر محمد بن خالد في
كتاب الزكوة انتهى وسنذكر خبر محمد بن خالد الاشارة الحجة واما الاوقية عند الاطباء ففيه خلاف عظيم بينهم وهو خارج عما نحن فيه فانما
هي الاوقية الشرعية وهي اربعون درهما والرطل بكسر الراء والطاء المهملتين معيار وزن وقد يفتح والكسر افصح عن ابن السكيت وفي
شرح الفصيح والمصباح الكسر عرف واشهر فهو حجة بظاهر كلام المجد في القاموس في ترجيح الفتح قال الزبيدي في التاج وهو شامي
ومكي ومدني وعراقي اما الشامي فهو اثنتا عشرة اوقية والاوقية اربعون درهما كذا في القاموس وبه فسر الحديث السنة
في النكاح رطل فاطمة سلام الله عليها وقال الازهري السنة في النكاح اثنتا عشرة اوقية ونش والنش عشرون درهما فذلك خمسمائة درهم روى
ذلك عن عائشة رضي الله عنها وورد في حديث عمر رضي الله عنه اثنتا عشرة اوقية ولم يذكر النش وقال الليث الرطل مقدار

على ما ذكروه يكون وزن الاوقية عشرة دراهم وخمسة اسباع درهم

والنش عشرين درهما

فيكون اربعمائة وثمانين درهما

من وكثر الرآء و في الصحاح الرطل نصف منا و في الاساس والصاع ثمانية ارطال والمد رطلان قاله في التاج ولا يخفى
الكلام فيه ولم يذكره المجلسي ره وانما ذكرناه استطرادا والذي ينبغي التنبيه عليه هو خلط القوم بين الاوزان والمكاييل كما تراه
هنا ومن ثم جاء الاختلاف فتنبه واما المكي فهو ضعف العراقي مائتان وستون درهما وهو ضعف العراقي والمدني
مائة وخمسة وتسعون درهما وهو ثلاثة ارباع المكي وعراقي ونصف والعراقي مائة وثلثون درهما وهو نصف المكي وثلثا
المدني واما بالمثاقيل الشرعية فالمكي مائة واثنان وثمانون مثقالا والمدني مائة وستة وثلثون مثقالا ونصف مثقال
والعراقي احد وتسعون مثقالا كذا ذكر جمع البهائي والشهيد في الذكرى والعلامة في بحث نصب والمجلسي قدس الله ارواحهم
وهذا هو المطابق للاخبار الواردة عن اهل العصمة صلوات الله وسلامه عليهم اجمعين كما ستسمع بعضها وخالفنا اهل العامة فجعلوا
الرطل مائة وثمانية وعشرين درهما واربعة اسباع درهم وهو تسعون مثقالا ووافقهم منا العلامة ره في بحث نصاب الغلات
في المنتهى والتحرير والشيخ مفلح في شرح الشرائع والشيخ احمد بن فهد الحلي في شرح المختصر في باب نصاب الغلات مع انهم رحمهم الله
وافقونا في باب الغسل وزكوة الفطرة ولم يظهر لنا الى الآن علة للفرق بين الرطلين في الموضعين ثم انه يظهر من بعض الروايات
انه كان في زمان النبي صلى الله عليه وآله وسلم رطل يعدل مائة وستين درهما كما ستعرفه ان شاء الله تعالى **الفصل الثالث**
في كمية الدرهم والمثقال الشرعيين وتحقيق وزنيهما بالاوزان المصرية والقصد به هو الاطمئنان الموفق روى الشيخ قدس الله سره في باب الاغسال
من التهذيب عن ابن بابويه عن محمد بن الحسن واحمد بن محمد عن ابيه محمد بن الحسن عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد بن يحيى عن عباس عن محمد عن رجل عن سليمان بن
حفص المروزي قال قال ابو الحسن عليه السلام الغسل بصاع من ماء والوضوء بمد من ماء وصاع النبي صلى الله عليه وآله
خمسة امداد والمد وزن مائتين وثمانين درهما والدرهم وزن ستة دوانيق والدانق وزن
ست حبات والحبة وزن حبتي شعير من اوساط الحب لا من صغاره ولا من كباره وروى
هذا الحديث محمد بن الحسن الصفار عن موسى بن عمر عن سليمان بن حفص المروزي انتهى اقول ورواه الصدوق قدس الله روحه بعينه
في كتاب من لا يحضره الفقيه في باب الاغسال عن موسى بن جعفر عليهما السلام فالمراد بابي الحسن عليه السلام المذكور في التهذيب الاول هو موسى عليه السلام
كما في الفقيه او الرضا عليه السلام كما صرح به المجلسي ره لان سليمان بن حفص لقيهما عليهما السلام جميعا كما صرح به الصدوق ره في العيون في باب ما جاء
عن الرضا عليه السلام من الاخبار المتفرقة الآن الاقوى كونه موسى عليه السلام لتصريح الصدوق بذلك في الفقيه وروى الشيخ ره ايضا في التهذيب

بعينه في الاستبصار [2] عن شيخه المفيد قدس سره عن احمد بن محمد عن ابيه عن الصفار عن موسى بن عمر عن سليمان بن حفص المروزي عن ابي الحسن
عليه السلام وعلى اي تقدير فهذه الرواية صريحة في تحديد الدرهم باثنتين وسبعين شعيرة من اوساطها لان الدانق ست حبات والحبة
حبتا شعير فالدانق اثنتا عشرة حبة من اوساط الشعير والدرهم ستة دوانيق فالدرهم اثنتان وسبعون شعيرة وقد تقدم ان
الدرهم عند علمائنا ثمان واربعون شعيرة فالفرق اربع وعشرون شعيرة فيكون الدرهم على المشهور ثلثي الدرهم المروي والدرهم
المروي درهم مشهور ونصفه فاحفظ هذه النسبة وقد تكلم مولانا المجلسي ره على هذا الحديث بانه مخالف للمشهور من جهات
لان فيه ان الصاع خمسة امداد وقد عرفت اتفاقهم على انه اربعة امداد وايضا فيه ان المد وزن مائتين وثمانين درهما
وهو على المشهور مائتان واثنان وتسعون درهما على ان الرطل مائة وثلثون درهما ومائتان وتسعة وثمانون درهما على ان
الرطل مائة وثمانية وعشرون درهما واربعة اسباع درهم وايضا فيه ان الدانق وزن اثنتي عشرة حبة من شعير والمشهور
انه ثمان حبات قلت وسنتكلم في الباب الثاني ان شاء الله تعالى في المد والصاع ونبين انه لا اختلاف بين هذه الروايات
بوجه اذا عملنا بظاهر هذه الرواية فليتبين الآن ان مقدار الدرهم على التحقيق هو ما تضمنته هذه الرواية فاعلم اني كنت
برهة من الزمان متحيرا في هذه الاوزان الشرعية وما يتراءى من الاختلاف في مقاديرها وكذا في المكاييل وما ذكره علماؤنا
قدس الله ارواحهم وكذا في مقدار طول الذراع والميل والفرسخ والبريد المعتبر في صلوة المسافر وما فيها من الاختلاف حتى
هداني الله سبحانه بالهامه الى التحقيق الحقيقة وقذف في قلبي ان اراجع الروايات الواردة عن اهل العصمة صلوات الله وسلامه عليهم
فقط وامعن النظر فيما يستخرج من اقوالهم عليهم السلام دون اقوال غيرهم فاول ما كشف الله سبحانه لي بفضله مسئلة التوفيق
بين وزن الكر ومساحته ثم تعيين مقدار الذراع والميل ثم تعيين مقدار الدرهم والمثقال في الاوزان ثم تعيين حقيقة المثاقيل
الشرعية وكذا في سائر الفنون فجلت في رياض احاديثهم فاجتنيت فواكه عجيبة مما تشتهيه انفس طالبي الحقائق وغصت
في بحار كلماتهم فاستخرجت بحمد الله سبحانه من اعماقها واغوارها لآلي متلألأة ودررا مشرقة وفتحت لاهل الايمان بابا من المعرفة
لمن كان له قلب او القى السمع وهو شهيد وذلك من فضل الله سبحانه وبنعمته احدث فاعلم اني عمدت الى الشعيرات فا
فانتخبت من اوساطها لا من كبارها ولا من صغارها اثنتين وسبعين شعيرة وهو وزن درهم واحد كما تضمنته هذه الرواية
اعني رواية سليمان بن حفص المذكورة آنفا فوزنتها فوجدتها خمس عشرة حمصة ونصف حمصة صغيرة تقريبا ومن حيث ان عشرة

[2] بسندين احدهما عن الحسين بن عبيد الله عن احمد بن محمد بن يحيى عن ابيه عن محمد عن سليمان بن حفص المروزي وثانيهما جامع

[7] في المعتبر رسالة الاوزان م

[3] وسبعون درهما م

دراهم سبعة مثاقيل شرعية فلاجرم يكون المثقال الشرعي بالشعيرات مائة واثنتين شعيرة وستة اسباع شعيرة وبالحبات
الصيرفية اثنتين وعشرين حبة وسبع حبة تقريبا فالدرهم نحو ثلاث غرامات والمثقال نحو اربع وسبعي غرام تقريبا
وهذا كله على سبيل التقريب في الحبة والغرام فظهر ان ما اشتهر بين العلماء رضوان الله عليهم انقص بكثير فلم ازل ابحث
وافتش عسى ان اظفر بما هو الواقع في نفس الامر حتى كشف الله سبحانه بمنه وفضله هذا الامر الجليل الذي يبتني عليه كثير من الاحكام
الشرعية فوجدت دينارا من الذهب بالخط الكوفي تاريخه سنة ٢٤٧ سبع واربعين ومائتين وهي السنة التي قتل فيها المتوكل و
قد كتب في احد جانبيه المتوكل على الله فيكون في عصر مولانا الهادي صلوات الله عليه فوزنته فاذا هو اثنتان وعشرون
حبة وشيء يسير ثم وزنته بالشعيرات المتوسطة فكان على وزن مائة وثلاث شعيرات الا شيئا يسيرا ثم اني وجدت
درهما من الفضة بالخط الكوفي مضروبا سنة ١٨٧ سبع وثمانين ومائة فيكون في عصر الكاظم عليه السلام فوزنته فاذا هو خمس عشرة
حبة وكسر وبالشعيرات المتوسطة فاذا هو اثنتان وسبعون شعيرة بلا زيادة ونقيصة مطابقا لخبر سليمان بن حفص
المروزي فكدت اطير من شدة الفرح والسرور بما فتح الله سبحانه وكشف لعبده العاصي ثم راجعت الكتب عسى ان اظفر
بزيادة تحقيق في هذا الامر فوجدت في كتاب السامي في الاسامي تاليف الفاضل الاديب المشتهر ابي الفضل احمد بن محمد بن
ابرهيم الميداني صاحب كتاب الامثال المتوفى سنة ٥١٨ ثماني عشرة وخمسمائة في الباب الثاني والعشرين منه قال الدرهم
ستة دوانيق والدانق ست حبات والحبة شعيرتان انتهى فالدرهم اثنتان وسبعون شعيرة على طبق خبر سليمان
ثم رايت في المجلد التاسع عشر من دائرة المعارف البريطانية صفحة ٩٠٤ (الطبعة الثالثة عشرة) عند الكلام على المسكوكات
القديمة في المسكوكات العربية قال ما تعريبه ملخصا ان اول من امر بضرب السكة الاسلامية على الفضة هو الخليفة علي
(عليه السلام) بالبصرة سنة ٤٠ اربعين من الهجرة الموافقة لسنة ٦٦٠ ستين وستمائة مسيحية ثم اكمل الامر عبد الملك الخليفة سنة ٧٦
ست وسبعين من الهجرة الموافقة لسنة ٦٩٥ خمس وتسعين وستمائة مسيحية ولهم ثلاث سكك الدينار من الذهب وهو نحو
اربع غرامات وثلاثة اعشار غرام (٤٫٣ غرام) والدرهم من الفضة وهو نحو ثلاث غرامات والفلس
من النحاس انتهى قلت لم يبين في الدائرة وزن الفلس كما بين وزن الدينار والدرهم ثم رايت في تاريخ
مؤرخي العالم تاليف هنري سميث وليمس (وهو تاريخ كبير في سبعة وعشرين مجلدا وهو المراد بقولي فيما بعد التاريخ الكبير)

في المجلد الرابع

[illegible]

في المجلد الثامن صفحة ١٣١ في الكلام على تاريخ الاسلام في الحاشية ان الدينار من الذهب في اوائل الاسلام كان خمسة وستين جرنيا وخمسي جرين (٦٥،٤ جرين) ومن حيث ان الدرهم سبعة اعشار الدينار يكون وزن الدرهم حينئذ خمسة واربعين جرنيا وثلاثة ارباع جرين وثلاثة اعشار جرين (٦٥،٤ × ٠،٧ = ٤٥،٧٨ جرين) ثم وازنت بين ما في دائرة المعارف وبين ما في التاريخ الكبير بان حولت الجرين الى الغرام وبالعكس فكان ما في الدائرة اكثر مما في التاريخ لكن صرح في الدائرة في بيان وزن الدينار والدرهم انهما تقريبيان واما صاحب التاريخ فلم يصرح بكون وزن الدينار المذكور فيه تقريبيا كما فعل صاحب الدائرة ومن صورة الموازنة ترى ان التفاوت في وزن الدينار يبلغ الى ست سنتيغرام وفي وزن الدرهم الى ثلاث سنتيغرام واذا دققت النظر في الوزن المذكور في الدائرة لعلمت انه تقريبي لا محالة لانك اذا ضربت وزن الدرهم المذكور في الدائرة في العشرة وقسمت الحاصل على سبعة حصل وزن الدينار اربع غرامات وسبعي غرام وهو اقل من اربع غرامات وثلاثة اعشار غرام بسبع عشر غرام واذا ضربت وزن الدينار المذكور في الدائرة في سبعة وقسمته على عشرة فالخارج وزن الدرهم ثلاث غرامات وعشر عشر غرام فالتفاوت سنتيغرام واحد فعلم ان ما في الدائرة تقريبي لا محالة وانت تعلم ان مثل هذا التفاوت وان كان يسيرا الا انه يحدث تفاوتا كثيرا اذا كثرت عدة الدراهم والدنانير ثم اني رايت في رسالة الاوزان للعجلي ما ازال النقاب وكشف الغطاء قال قدس الله روحه في ذيل كلامه على مقدار الكر ما هذا نصه ثم اعلم انا قدرنا ان الظرف الذي يكون بشر في شبر في شبر يسع الفين وثلثمائة وثلاثة واربعين (٢٣٤٣) مثقالا صيرفيا فعلى المذهب المشهور وهو ثلاثة اشبار ونصف في مثله في مثله يكون الكر مائة الف واربعمائة وستة وخمسين مثقالا وثمن مثقال انتهى موضع الحاجة فرايت ان هذا المقدار من الماء في بر مكعب ينطبق على وزن الدرهم والمقدار المذكور في خبر سعيد المروزي كما عينته في وزن الدرهم الموجود عندي على ما في التاريخ الكبير تقريبا وبيان ذلك ان الكر كما ياتي الف ومائتا رطل عراقي على المشهور والرطل العراقي مائة وثلاثون درهما شرعيا كما تقدم فالكر اذا مائة الف وستة وخمسون الف درهم والدرهم كما تقدم ٤٥،٧٨ جرين وبالغرام نحو غرامين وسبعة وتسعين سنتيغرام وبالتحقيق المطابق لما ذكرته ٢،٩٦٦٥ غرام فالكر اذا اربعمائة الف واثنان وستون الفا وسبعمائة واربعة

وزن الدينار كما في دائرة المعارف	=	٤،٣٠ غرام
" كما في التاريخ الكبير	=	٤،٢٤ "
الفرق	=	٠،٠٦
وزن الدرهم كما في الدائرة	=	٣،٠٠
" كما في التاريخ الكبير	=	٢،٩٧
الفرق	=	٠،٠٣

٦٥،٤٤ جرين = ٤،٢٤ غرام

$\frac{٣٠}{٧} = \frac{٣ \times ١٠}{٧} = ٤\frac{٢}{٧}$ غرام

غرام ٤،٢٨٥٧١٤٢ =
" ٤،٣٠٠٠٠٠٠
الفرق ٠،٠١٤٢٨٥٧

شبر مكعب ٤٢،٨٧٥ = ٣،٥ ^٣ شبر
٤٢،٨٧٥ × ٢٣٤٣ =
مثقال ١٠٠٤٥٦،١٢٥

وسبعون غراماً واذا قسمته على اثنين واربعين شبراً مكعباً وسبعة اثمان شبر مكعب وهو مساحة الكر بالاشبار المكعبة على المشهور خرج ما لكل شبر مكعب من الماء بالغرام عشرة آلاف وسبعمائة وثلاثة وتسعون غراماً وستة وخمسون سنغرام تقريباً ومن حيث المثقال الصيرفي نحو اربع غرامات وستون سنغرام تقريباً وبالتعيين ٤٫٦٠٠٧٢٣٢ غرام فاذا قسمته عليه خرج ما لكل شبر مكعب من الماء بالمثاقيل الصيرفية الفان وثلثمائة وستة واربعون

درهم درهم رطل
١٢٠٠×١٣٠=١٥٦٠٠٠ درهم

مثقالاً صيرفياً ونصف عشر مثقال صيرفي تقريباً فيكون

درهم غرام غرام
١٥٦٠٠٠×٢٫٩٦٦٥=٤٦٢٧٧٤

الفرق بين ما يخرج من وزن الدرهم على ما في التاريخ الكبير

$\frac{٤٦٢٧٧٤}{٤٢٫٨٧٥}$ = ١٠٧٩٣٫٥٦٢٦٨٢+ غرام حصة شبر مكعب و

وبين ما قدره المجلسي في شبر مكعب من الماء ثلاثة مثاقيل و

مثقال صيرفي
$\frac{١٠٧٩٣٫٥٦٢٦٨٢}{٤٫٦٠٠٧٢٣٢}$ = ٢٣٤٦٫٠٥ „

نصف عشر مثقال تقريباً كما تراه في صورة العمل فعلم أن

حصة كل شبر مكعب من الماء على ما في التاريخ = ٢٣٤٦٫٠٥ مثقال صيرفي
„ على قول المجلسي ره = ٢٣٤٣٫٠٠
٣٫٠٥٧٨٢ الفرق

ما في التاريخ الكبير هو المطابق لما شاهدناه من الدرهم

الفرق في كل مثقال = $\frac{٣٫٠٥٧٨٢}{٢٣٤٣}$ = ٠٫٠٠١٣٠٠٨+ ∴
اي نحو ثلاثة عشر جزء من عشرة الاف جزء من مثقال واحد اي ان ما قدره المجلسي انقص من الواقع في مثقال واحد بهذا المقدار

والدينار ولخبر سليمان المروزي ولما قدره المجلسي ره

وتفاوت ثلاثة مثاقيل انما هو ناشئ من عدم الدقة اللازمة اذا عرفت ذلك فلنا في تعيين مقدار وزن الدرهم والدينار الشرعيين على سبيل القطع واليقين بهذا الجدول وقد بسطنا الكسور العشرية في الغرام والحصة الصيرفية الى ازيد من عشرة منازل طلباً للدقة

حصة صيرفية	غرام فرانساوي	جرين انجليزي	اوزان شرعية
٢٢٫١٠٧٠٤٣٣٥٣٥٢١١٣	٤٫٢٣٧٨٤٩٢٥٠٢٩٣٣٦٤	٦٥٫٤٠	الدينار الشرعي
١٥٫٤٧٤٩٢٩٥٧٧٤٦٤٧٨	٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢٠٥٣٥٤	٤٥٫٧٨	الدرهم الشرعي

في العمل كما لا يخفى على المحاسب الخبير ثم اعلم ان المجلسي ره لم يتنبه ان تقديره في الشبر المكعب هو الموافق لخبر سليمان المروزي فبقي الامر تحت ستار الخفاء حتى اتاح الله سبحانه كشفه على هذا العبد الجاني ولله الحمد وله الشكر على ما انعم والهم

ثم انه يستنبط مما تقدم امور الاول ان وزن الدرهم والدينار الشرعيين ازيد مما قدره العلماء ممن تقدم اعلى الله درجاتهم اما في الدرهم فبنحو حصتين وسبعة اثمان حصة وهو نحو ثمن مثقال صيرفي واما في الدينار فبنحو اربع حصات وعشر حصة تقريباً وهو ازيد من سدس مثقال صيرفي كما تراه في صورة العمل

١٥٫٤٧٥ = وزن الدرهم الحقيقي
١٢٫٦٠٠ = وزن الدرهم عند العلماء
٢٫٨٧٥ = الفرق
حصة صيرفي „

٢٢٫١٠٧ = وزن الدينار الحقيقي
١٨٫٠٠٠ = وزن الدينار عند العلماء
٤٫١٠٧ = الفرق
حصة صيرفي „

وعلى هذا فيزيد مقدار الرطل والاوقية ~~[illegible]~~ ووزن الصاع من الماء والحبوب على ما هو المشهور عند العلماء كما لا يخفى

(امضاء)

نيسان ١٩٤٤

وبالجملة فيما بأيدينا فنذ العصر الرابع ما يوضح الامر الثاني ان تقدير وزن الدرهم بمائتين وسبعين شعيرة كما هو نص الخبر المذكور كان هو
المعمول عند القدماء من علمائنا ولهذا كانوا يفتون فان الصدوق والشيخ رحمهما الله تعالى اورداه في الفقيه والمقنع والتهذيب والاستبصار
وقد صرح الصدوق رحمه الله تعالى في اول كتابيه الفقيه والمقنع انه يورد فيه ما صح من الاخبار عنده ويفتي ويعمل به والشيخ قد صرح بانه ما يورد
من الاخبار في صدر الابواب في كتابيه هو ما صح عنده وعليه عمله وفتواه ثم يعقبه بما يخالفه ظاهراً فيتكلم عليها ويجمع بين الاخبار المختلفة
ما امكن بتأويله ذكرها في الاستبصار وغيره فيعلم ان هذا التقدير كان هو المعمول عند القدماء ومن في طبقتهم وان من اتى بعدهم
فضلوا مما كان يسابقون عليه وغير قدّر بما عند المجتهد فحكموا بان الدرهم ثمان واربعون شعيرة والدينار ثمان وستون شعيرة واربعة
اسباع شعيرة الثالث ان تقدير الدرهم بما حققناه وهو اثنتان وسبعون شعيرة وسطاً كان هو المشهور في تلك العصور المتقدمة
القريبة من عصر الصدوق والشيخ رحمهما الله تعالى كما نقلناه من المبدأ في وظني انه كان معمولاً الى اواخر ملك بني العباس واوائل
دولة هلاكوخان فقد وجدت درهمين آخرين احدهما مضروب سنة اثنين وثلثين وستمائة والآخر مضروب سنة ثلاث وثلاثين
ستمائة وكلاهما بهذا الوزن فيكون الى المائة الثامنة من الهجرة الرابع ان المثاقيل الصيرفية المتداولة في زماننا هذا وهو سنة ثمان
واربعين وثمانمائة والف هجرية هي بعينها المثاقيل الصيرفية المتداولة في عصر الصفوية وزمان شيخنا البهائي والمجلسي قدس سرهما
لم تتغير لانك قد علمت آنفاً ان وزن شبر مكعب من الماء العذب وثمانمائة وثلاثة واربعون مثقالاً صيرفياً كما قدره المجلسي وهو الذي
خرج بالحساب عندنا بعينه كما اريناك آنفاً وفرق نحو ثلاثة مثاقيل انما هو من عدم الدقة في الضبط كما لا يخفى الخامس ان ما ذكرناه
من وزن الدرهم والدينار الشرعيين هو الحق الذي لا محيص عنه لان الحديث والعيان ناطقان بصحته متفقان بصدقه ومخالفة
المشهور بعد قيام البرهان والدليل على صحته امر غير ضائر ٢ (تكميل) ربما يعترض في صحة هذا الحديث
بجهالة الراوي عن سليمان بن حفص المروزي وان سليمان غير مذكور في اكثر الكتب الرجالية والاول مدفوع بان الشيخ قد روى هذا الخبر
الخبر في كتابيه التهذيب والاستبصار عن موسى بن عمر عن سليمان فارتفعت الجهالة وموسى هذا اما هو موسى بن عمر بن بزيع
من اصحاب ابي جعفر الثاني عليه السلام كوفي ثقة ذكره الميرزا محمد في منهج المقال او هو موسى بن عمر بن يزيد الصيقل له كتاب ولم يذكر
الميرزا بقدح ولا مدح بل ذكره ساكتاً عنه وعلى اي تقدير فطريق الشيخ اليهما صحيح نص على ذلك التفرشي في النقد وخاتم المحدثين
مولانا النوري قدس سرهما في المستدرك اما الثاني فقد صرح العلامة التقي المجلسي ره في شرحه للفقيه الفارسي على الفقيه ان الصدوق

رحمه الله ذكره في العيون انه كان متكلم خراسان ولم يكن له نظير وحضر المامون ليباحث الرضا عليه السلام فباحثه ورجع الى الحق
وبحيث انه كان مستبصرا من قبل وكانت مباحثته مصلحة وكان اذا عرضت له مسئلة يراجع الجواد والهادي
والامام العسكري صلوات الله عليهم وذكره العلامة البهبهاني قدس سره في تعليقاته فاورد ما اورده من جده المجلسي ره ثم قال وقال
المحقق الداماد سليمان بن حفص المروزي ذكره الشيخ في الرجال من اصحاب الهادي عليه السلام ونظهر حسن حاله وعقيدته من العيون
انتهى وفي اماليه في الصحيح عنه عن الكاظم عليه السلام ونظهر منه كونه موافقا وفي العيون في الصحيح عنه قال دخلت على ابي الحسن موسى
عليه السلام وانا اريد ان استدل على الحجة على الناس بعده فابتدأني فقال يا سليمان ان عليا ابني وصيي والحجة على الناس بعدي
الى ان قال فاشهد له بذلك عند شيعتي الحديث انتهى واستغرب المولى المجلسي كون ابي الحسن في هذه الرواية مولانا
ابا الحسن الهادي عليه السلام واستبعد ان يكون موسى لوالد الرضا عليه السلام وجوه غير جملة لما سمعت آنفا انه لقي موسى عليه السلام وروى
نصه على ابنه الرضا عليهما السلام فاي استبعاد بعد ذلك ثم ان هذه الرواية ان لم نحكم بصحته على قواعد الدراية فانها مندرجة
في سلك الحسان كما حكم به التقي المجلسي ره ولا يبعد الحكم بصحتها من وجوه آخر الاول ان الشيخ ره اورده حجة دليله ولولا انه
عنده صح لم يعتمد عليه كما هو دينه الثاني ان الصدوق ره رواه في الفقيه وروايات الفقيه كلها صحيحة عنده كما نص على ذلك[2]
في اول الكتاب الثالث ان الصدوق ره افتى به واورده في المقنع وهذه الوجوه وان لم تكن كافية في تصحيح هذا الخبر
لكنها مما تقويه وتلحقه بالحسان للامارة[3] واقول اذا صدق الخبر حكم العقل بصدقه وصحته وقد عرفت مما تقدم
ان هذا الخبر مطابق للحس والعيان فلا مجال للشك في صحة الخبر وقد عد العلامة البهبهاني من القرائن لحجية الخبر كونه موافقا
للتجربة مثل ما ورد في خواص الآيات والاعمال والادعية التي خواصها مجربة كقراءة آخر الكهف للانتباه في الساعة
التي يراد الانتباه فيها فالخبر اذا صحيح والحمد لله على ما انعم والهم (تنبيهات) الاول قال الصدوق قدس الله نفسه
في آخر باب الوضوء من المقنع وصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد والمد وزن مائتين وثمانين درهما والدرهم
وزن ستة دوانيق والدانق وزن ست حبات والحبة وزن حبتي شعير من اوساط الحب لا من صغاره
ولا من كباره جملة ووزن الخمسة امداد المائة الف وستمائة وخمسون درهما انتهى وغير خفي انه من اول الرواية
الى قوله ولا من كباره وقوله جملة ووزن الخمسة امداد الخ من كلام الصدوق ره ولا شك انه سهو منه فان حاصل ضرب الخمسة في مائتين وثمانين
درهما

[illegible]

٢ لانه ره جعلها حجة فيما بينه وبين ربه صح

٣ وقد اشرنا الى هذه الوجوه اجمالا فيما تقدم صح

دراهم يبلغ الى الف واربعمائة درهم فهو منه رأ سهو قطعا الثاني المراد بالحبة في هذه الرواية يعني رواية سليمان بن حفص المروزي في قول الميانة والدانق ست حبات والحبة وزن حبتي شعير اي هي حبة الذهب قاله المولى ابن التقي المجلسي في شرحه الفارسي على الفقيه والفيض في الوافي فهي حبة اصطلاحية في عرف ذلك الزمان [2] الثالث في تحويل الدرهم الى المثقال الشرعي وبالعكس قد عرفت ان عشرة دراهم سبعة مثاقيل فالدرهم سبعة اعشار مثقال والمثقال درهم وثلاثة اسباع درهم فلنا في تحويل الدرهم الى المثقال هذه القاعدة

(١) اضرب عدد الدراهم في سبعة فعشر الحاصل عدد المثاقيل. او اضرب عدد الدراهم في ٠٫٧ فالحاصل هو المثقال.

مسألة حول ٢٢ درهما الى الدينار.

$$\frac{٢٢ \times ٧}{١٠} = \frac{١٥٤}{١٠} = ١٥\frac{٤}{١٠} = ١٥\frac{٢}{٥} = ١٥٫٤$$ دينار

والجواب ان اثنين وعشرين درهما خمسة عشر دينارا وخمسا دينار

$$٢٢ \times ٠٫٧ = ١٥٫٤$$ دينار او

و في تحويل الدينار الى الدرهم فاعمل بالعكس اي

(٢) اضرب عدد الدينار في العشرة فسبع الحاصل عدد الدرهم او اقسم عدد الدنانير على ٠٫٧ فالخارج هو الدرهم

مسألة كم درهما لك في ١٥٫٤ دينار

$$\frac{١٥٫٤ \times ١٠}{٧} = \frac{١٥٤}{٧} = ٢٢$$ درهم

والجواب ان ١٥٫٤ دينار هي ٢٢ درهم او

$$\frac{١٥٫٤}{٠٫٧} = ٢٢$$ درهم

الرابع في تحويل كل من الدرهم والمثقال الشرعيين الى المثاقيل الصيرفية وبالعكس قد عرفت مما تقدم ان الدرهم خمسة واربعون جزءا وسبعة اعشار جزء وخمسا خمس جزء [2] ومن الجدول الثالث من الجداول الثمانية المقدمة ان مثقالا صيرفيا يعدل احدا وسبعين جزءا فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى المثقال الصيرفي هذه القاعدة

(١) اضرب الدرهم في (٤٥٫٧٨) واقسم الحاصل على (٧١) فالخارج هو المثقال الصيرفي

او اضرب الدرهم في (٠٫٦٤٤٧٨٨٧) [2] فالحاصل هو المثقال الصيرفي

٢ وقال الاب لويس معلوف اليسوعي في المنجد الحبة ايضا مقدار وزن الشعيرتين مع

٢ وان المثقال الشرعي خمسة وستون جزءا وخمسا جزء مع

او اضرب الدرهم في الفين ومائتين وتسعة وثمانين واقسم الحاصل على ثلاثة آلاف وخمسمائة وخمسين فالخارج هو المثقال الصيرفي اي اضرب الدرهم في $\left(\frac{٢٢٨٩}{٣٥٥٠}\right)$ فالخارج هو المثقال الصيرفي ومنه يعلم ان ثلاثة آلاف وخمسمائة وخمسين درهما بالتحقيق الفان ومائتان وتسعة وثمانون مثقالا صيرفيا بلا زيادة ونقيصة مع

٢ الى سبعة منازل من الكسر العشري مع

وفي تحويل المثاقيل الصيرفية الى الدراهم الشرعية اضرب الصيرفية في (١٫٥٥٠٨٩٥٥٨٧٥٩٢٦٨+) فلك الدراهم الشرعية

مثاله حول ٥٢٥ درهم شرعي الى المثقال الصيرفي

$$\frac{٥٢٥ \times ٤٥٫٧٨}{٧١} = \frac{٢٤٠٣٤٫٥}{٧١} = ٣٣٨٫٥١٤٠٨٤٥$$ مثقال صيرفي

والجواب ان ٥٢٥ درهم شرعي يعدل ٣٣٨٫٥١٤ مثقال صيرفي فترى في صورة العمل تطابق القاعدتين الى اربعة منازل من الكسر العشري وذلك انا اكتفينا الى سبعة منازل

او ٥٢٥×٠٫٦٤٤٧٨٨٧ = ٣٣٨٫٥١٤٠٦٧٥

ولو بلغنا الكسر العشري الى ازيد من سبعة منازل لكان اقرب الى التحقيق الا انه لا تحتاج الى ازيد من اربعة منازل من الكسر العشري في المثقال كما لا يخفى على الماهر في الاعمال.

وفي تحويل المثقال الشرعي الى المثقال الصيرفي لنا هذه القاعدة

(٢) اضرب المثقال الشرعي في (٦٥٫٤) واقسم الحاصل على (٧١) فلك المثقال الصيرفي

او اضرب المثقال الشرعي في (٠٫٩٢١١٢٦٧٦+) فلك المثقال الصيرفي صح

مثاله حول ٥٢٥ مثقال شرعي الى المثقال الصيرفي

$$\frac{٥٢٥ \times ٦٥٫٤}{٧١} = \frac{٣٤٣٣٥}{٧١} = ٤٨٣٫٥٩١٥٤٩٣٠$$ مثقال صيرفي

٥٢٥×٠٫٩٢١١٢٦٧٦ = ٤٨٣٫٥٩١٥٤٩٠٠ مثقال صيرفي

والجواب ان ٥٢٥ مثقال شرعي يعدل من الصيرفي ٤٨٣٫٥٩١٥٤٩ مثقالا صيرفيا اي نحو اربعمائة وثلاثة وثمانين مثقالا صيرفيا وستة عشر مثقال صيرفي صح

الخامس في تحويل كل من الدرهم والمثقال الشرعيين الى الغرام وبالعكس قد عرفت مما تقدم ان درهما واحدا شرعيا يعدل $\frac{٤٥٫٧٨}{٧١}$ مثقالا صيرفيا وان مثقالا صيرفيا يعدل (٤٫٦٠٠٧٢٣١٩٢٢ غرام) الى عشرة منازل من الكسر العشري فدرهم واحد شرعي يعدل

$$\frac{٤٫٦٠٠٧٢٣١٩٢٢ \times ٤٥٫٧٨}{٧١} = \frac{٢١٠٫٦٣١١٠٧٧٣٨٩١٦}{٧١} = ٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢$$ غرام

فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى الغرام هذه القاعدة

(١) اضرب الدرهم الشرعي في (٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢+) فالحاصل هو الغرام

وفي تحويل الغرام الى الدرهم الشرعي فالعمل بالعكس ولنا هذه القاعدة

(٢) اضرب الغرام في (٠٫٣٣٧٠٩٨٢١٧٥٦٢) الى اثني عشر منزلا من الكسر العشري فلك الدرهم الشرعي

دنانير

ولاجل تحويل المثقال الشرعي الى الغرام وبالعكس فقد عرفت ان مثقالا واحدا شرعيا يعدل ($\frac{٦٥٤٤}{٧١}$ مثقالا صيرفيا) والمثقال الصيرفي يعدل (٤٤٦٠٠٧٢٣١٩٢٢١٤٤٨٤ غرام الاحد عشر مرتبة من الكسر العشري) فمثقال واحد شرعي يعدل

$$\frac{٦٥٤٤ \times ٤٤٦٠٠٧٢٣١٩٢٢١٤٤٨٤}{٧١} = \frac{٣٠٠٤٨٨٧٢٩٦٧٧٠٨٢٧١٣}{٧١}$$ غرام

= ٤٤٢٣٧٨٤٩٢٥٠٢٩٢٣٤١ + غرام الاحد عشر منزلة من الكسر العشري فلنا في ذلك هذه القاعدة

(١) اضرب المثقال الشرعي في (٤٤٢٣٧٨٤٩٢٥ غرام الى خمسة منازل) فلك الغرام

~~وفي تحويل المثقال الشرعي الى الغرام بالعكس~~ ~~الى~~ الغرام الى المثقال الشرعي فالعكس العمل فلنا هذه القاعدة

(٢) اضرب الغرام في (٠٤٢٢٣٥٩٦٨٧٥٢٢٩٣٥٦ + مثقال شرعي الى اربعة عشر مرتبة) فلك المثقال الشرعي

(~~الخامس~~ السادس) في تحويل كل من الدرهم والمثقال الشرعيين الى جرين والدرام الانجليزيين قد عرفت ان درهما واحدا شرعيا يعدل خمسة واربعين جريا وسبعة اعشار جرين مع خمسي خمسي خمس جرين وان مثقالا شرعيا يعدل خمسة وستين جريا وخمسي جرين فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى جرين

(١) اضرب الدرهم الشرعي في (٤٥٤٧٨) او في ($\frac{٢٢٨٤٩}{٥}$) فالحاصل هو جرين

وفي تحويل جرين الى الدرهم الشرعي فنحن فالعمل بالعكس فلنا

(٢) ~~اضرب~~ اقسم الجرين على (٤٥٤٧٨) او اضربه في ($\frac{٥}{٢٢٨٤٩}$) فالحاصل او الخارج هو الدرهم الشرعي . وكذا في تحويل المثقال الشرعي الى جرين لنا

(٣) اضرب المثقال الشرعي في (٦٥٤٤) او في ($\frac{٣٢٧}{٥}$) فالحاصل هو جرين

وفي تحويل جرين الى المثقال فالعمل بالعكس فلنا

(٤) اقسم الجرين على (٦٥٤٤) او اضربه في ($\frac{٥}{٣٢٧}$) فالخارج او الحاصل هو المثقال

وفي تحويل الدرهم الشرعي الى الدرهم الانكليزي (درام) فقد عرفت مما سبق ان درهما انجليزيا يعدل (٢٧٤٣٤٣٧٥ جرين)

فدرهم شرعي يعدل ($\frac{٤٥٤٧٨}{٢٧٤٣٤٣٧٥}$ درهما انكليزي = ١٤٦٦٧٤٢٤ درهم انجليزي (بالتمام والتحقيق)

وكذا درهم انكليزي يعدل ($\frac{٢٧٤٣٤٣٧٥}{٤٥٤٧٨}$ درهم شرعي = ٠٤٥٩٧٢٨٥٩٣٢٧٢٢ - درهم شرعي فلنا

(٥) اضرب الدرهم الشرعي في (١٤٦٦٧٤٢٤) فلك الدرهم الانجليزي

وفي تحويل الدرهم الانكليزي الى الشرعي لنا

(٦) اضرب الدرهم الانجليزي في (٠٫٥٩٧٢٨٥٩٣٢٧٤٢) او في $\left(\frac{٢٧٫٣٤٣٧٥}{٤٥٫٧٨}\right)$

او اقسمه على (١٫٦٧٤٢٤) فالحاصل او الخارج هو الدرهم الشرعي

ومع قياس ما سبق فلنا في تحويل المثقال الشرعي الى الدرهم الانجليزي

(٧) اضرب المثقال الشرعي في (٢٫٣٩١٧٧١٤٢٨٥) او في $\left(\frac{١٦٫٧٤٢٤}{٧}\right)$ فلك

الدرهم الانجليزي

وفي تحويل الدرهم الانكليزي الى المثقال الشرعي لنا

(٨) اضرب الدرهم الانجليزي في (٠٫٤١٨١٠٠١٥٢٩٤) او في $\left(\frac{٧}{١٦٫٧٤٢٤}\right)$ فلك المثقال الشرعي

واذا عرفت تحويل الدرهم والدينار الى غيرهما من الاوزان كان عليك تحويل الاوقية والرطل فلا نطيل الكلام في ذلك

(تنبيه) لك في هذه الكسور العشرية ان تختار ما شئت من منازلها روما للاختصار اذا اردت التسامح والتقريب ولكن

الاحسن ان تكتفي منها بسبعة منازل [redacted] ولكون اقترح اربعة منازل مثلا في القاعدة الثامنة الاخيرة اذا قيل لك

حول ٣٢٤ درهم انكليزي الى المثقال الشرعي [redacted] فالعمل اذا اكتفينا باربعة منازل لنا

$٣٢٤ \times ٠٫٤١٨١ = ١٣٥٫٤٦٤٤$ مثقال شرعي

الجواب ان ثلاثمائة واربعة وعشرين درهما انكليزيا يعدل

مائة وخمسة وثلثين مثقالا شرعيا وخمس مثقال وثلاثة اخماس

[redacted] عشر مثقال تقريبا واذا قيل لك حول ١٣٥٫٥ مثقالا شرعيا الى الدرهم الانكليزي فبحسب القاعدة السابعة

الاخيرة مكتفيا باربعة منازل لنا

$١٣٥٫٥ \times ٢٫٣٩١٨ = ٣٢٤٫٠٨٨٩٠$ درهم انكليزي

والجواب انها ثلاثمائة واربعة وعشرون درهما انكليزيا وتسعة عشر جزءا من مائتين درهم انكليزي تقريبا ومع هذا فلنختم الكلام في

(الفصل الرابع) الرطل العراقي ويقال له البغدادي مائة وثلثون درهما كما هو صريح الرواية التي رواها الشيخ

رحمه الله في التهذيب في باب كمية الفطرة عن الكليني عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد عن جعفر بن ابراهيم بن محمد الهمداني

وكان معنا حاجا قال كتبت الى ابي الحسن عليه السلام على يدي ابي جعلت فداك ان اصحابنا اختلفوا في الصاع بعضهم

يقول الفطرة

يقول الفطرة بصاع المدينة وبعضهم يقول بصاع العراق قال فكتب إليّ الصاع ستة ارطال بالمدينة وتسعة ارطال بالعراق قال واخبرني انه يكون بالوزن الفا ومائة وسبعين وزنة انتهى والوزنة في هذا الحديث هي الدرهم بعينه كما هو مصرح في الحديث الآتي مروي الشيخ ايضا في التهذيب عن علي بن حاتم القزويني عن ابي الحسن محمد بن عمرو عن ابي عبد الله الحسين بن الحسن الحسني عن ابراهيم بن محمد الهمداني انه قال اختلفت الروايات في الفطرة فكتبت الى ابي الحسن صاحب العسكر عليه السلام اسأله عن ذلك ان الفطرة صاع من قوت بلدك وساق الحديث الى ان قال عليه السلام تدفعه وزنا ستة ارطال برطل المدينة والرطل مائة وخمسة وتسعون درهما تكون الفطرة الفا ومائة وسبعين درهما انتهى وهذان الحديثان صريحان في ان وزن ستة ارطال برطل المدينة هو الف ومائة وسبعون درهما فاذا قسمت (١١٧٠) على (٦) خرج (١٩٥)[٢] والحديث المتقدم صريح في ان الرطل العراقي ثلثا المدني[٣] فالرطل العراقي مائة وثلاثون درهما واما الصاع فسيأتي الكلام عليه ان شاء الله في الباب الثاني والرطل المكي ضعف العراقي ويدل عليه صحيحة محمد بن مسلم عن ابي عبد الله عليه السلام انه قال الكر ستمائة رطل مع حمل ستمائة على الارطال المكية فان المكي ضعف العراقي ليوافق الروايات الواردة عنهم عليهم السلام بان الكر الف ومائتا رطل وهذه الرواية[٧] للقول المشهور بانه الف ومائتا رطل بالعراقي وستعلم منا فيما سيأتي ان شاء الله تعالى ان القول المشهور هو المطابق للواقع ولا محيص عنه اذا عرفت ذلك فالرطل العراقي وهو مائة وثلاثون درهما يكون احدا وتسعين مثقالا شرعيا ومثقالا [illegible] ثلاثة وثمانين مثقالا صيرفيا واربعة اخماس مثقال صيرفي وعشر خمس مثقال صيرفي [illegible] نحو تسع عشرة حمصة وثلاثة ارباع حمصة صيرفية وبالتحقيق بموجب القواعد السابقة (٨٣،٨٢٢٥٣٥٢ مثقال صيرفي) وبالغرام الفرنساوي ثلثمائة وخمسة وثمانون غراما واربعة وستون سنتيغراما واربعة مليغرامات وثلاثة اعشار مليغرام تقريبا (٣٨٥،٦٤٤٢٨١٧٧ غرام) [illegible] والمشهور بين الفقهاء ان الرطل ثمانية وستون مثقالا صيرفيا وربع مثقال فانظر رحمك الله تعالى الى هذا التفاوت الفاحش ومما ذكر ان الرطل المدني رطل عراقي ونصف فالرطل المدني[٢] بالمثاقيل الصيرفية مائة وخمسة وعشرون مثقالا صيرفيا وسبع عشرة حمصة وثلاثة اخماس حمصة تقريبا (١٢٥،٧٣٣٨٠٢٨ مثقال صيرفي) وعلى المشهور مائة مثقال و٣ مثاقيل وثلاثة ارباع مثقال والرطل المكي عندنا مائة وسبعة وستون مثقالا وخمس عشرة حمصة وخمسا حمصة تقريبا (١٦٧،٦٤٥٠٧٠٤ مثقال صيرفي) وعلى المشهور مائة وستة وثلاثون مثقالا ونصف مثقال صيرفي.

[٢] فهو وزن الرطل المدني

[٣] وثلث (١٩٥) هو مائة وثلاثون [illegible] ستون [illegible] وعشرون ولذا اذا قسمت (١١٧٠) على (٩) خرج (١٣٠) فيكون ستة [illegible]

[٧] مؤيدة بما سبقه

تسعة ارطال عراقية كما ارطال مدنية في الخبر المتقدم

[٢] فضاعف (١٠٢ ٣/٨)

والاوقية كما عرفت اربعون درهما وهو عندنا بالمثاقيل الصيرفية خمسة وعشرون مثقالا وتسع عشرة حصة منها (٢٥٦٧٩١٥٤٩٢٩ مثقالا صيرفيا) وعلى المشهور احد وعشرون مثقالا صيرفيا وقد اوردنا ذلك كله في الجدول الذي وانما ذكرنا في هذا الموضع التفاوت بين ما هو الحقيقة وبين المشهور والله سبحانه اعلم

الباب الثاني في المكاييل الشرعية وفيه فصول الاول الكيل بالفتح والمكيل كمنبر والمكيال

كمحراب والمكيلة كمكنسة ما يكال به وهذه الاخيرة نادرة ما يكال به سواء كان حديدا او خشبا او غيرهما والمكاييل الشرعية الواردة في الاخبار عن اهل بيت الاخيار عليهم صلوات الله الملك الجبار هي المد والصاع والوسق والكر وسيأتي الكلام عليها مفصلا ان شاء الله تعالى ولنقدم لك في هذا الفصل ما يكون تمهيدا لمعرفتها فنقول وبالله التوفيق ان الاوزان تتغير تغيرا فاحشا باختلاف الاشياء المكيلة في مكيال واحد فاعلم اني عمدت الى الماء الصافي فوزنته في اناء فكان ثلثمائة واربعين مثقالا ثم ملأت ذلك الاناء بعينه من الحنطة فكان وزنها مائتين واربعة وثمانين مثقالا وسبع مثقال ثم ملأته من الشعير فكان وزنه مائتين وخمسة وخمسين مثقالا ثم حولت هذه النسب الى نسب اخرى خالية من الكسر فكان وزن الماء مائة واربعين ووزن الحنطة مائة وسبعة عشر ووزن الشعير مائة وخمسة فاحفظه

وزن الماء	١٤٠	مائة واربعون
وزن الحنطة	١١٧	مائة وسبعة عشر
وزن الشعير	١٠٥	مائة وخمسة

النسب فاني لم ال جهدا في تحقيقها ولا بد لمن اراد كشف الحقيقة من معرفتها فاغتنم ذلك فاني سبقت بها الكل عفوا وان اجري الا على الله وهو حسبي ونعم الوكيل وان ابيت مني فالامتحان اقوى شاهد على صحة ما سطرته والحمد لله والشكر

الفصل الثاني في المد والصاع المد بضم الميم وتشديد الدال المهملة مكيال معروف قال في ق وشرحه

التاج هو رطلان عند اهل العراق وابي حنيفة او رطل وثلث عند اهل الحجاز والشافعي وقيل هو ربع صاع وهو قدر مد النبي صلى الله عليه وآله وسلم والصاع خمسة ارطال وربعه امداد الى ان قال او ملء كفي الانسان المعتدل اذا ملأهما ومد يده بهما وبه سمي مدا وقد جربت ذلك فوجدته صحيحا انتهى ج امداد كقفل واقفال ومِدَدَة كعنبة ومِداد

بالكسر

بالكسر قيل ومنه سبحان الله مداد كلماته ومداد السموات ومدادها اى قدر ما يوازيها فى الكثرة عيار
كيل او وزن او عدد او ما اشبهه من وجوه الحصر والتقدير قال ابن الاثير وهذا تمثيل يراد به التقدير لان الكلام لا يدخل فى
الكيل والوزن وانما يدخل فى العدد انتهى ما ذكره فى التاج مختصرا والصاع بالصاد والعين المهملتين بينهما
الف اصلها الواو لكيال معروف قال فى التاج الصاع والصواع بالكسر وبالضم والصَّوع بالفتح ويضم كلهن
لغات فى الصاع الذى يكال به وتدور عليه احكام المسلمين وقرئ بهن قرأ ابو هريرة ومجاهد وابو البرهسم قالوا
نفقد صاع الملك وقرأ ابو حيوة وابو قطيب صواع الملك بالكسر وقرأ الحسن البصرى وابو رجاء وعون بن
عبد الله وعبد الله بن ذكوان صُوع الملك بالضم وقرأ ابو رجاء ايضا صَوع الملك بالفتح وقرأ بعضهم صوغ
الملك بالغين المعجمة كما سيأتى او الصاع الذى يكال به غير الصواع يشرب به قال الزجاج هو يذكر ويؤنث
وقرأ ابن مسعود ولمن جاء بها على التانيث وهو اربعة امداد كما فى الصحاح وفى الحديث انه صلى الله عليه وآله وسلم
كان يغتسل بالصاع ويتوضأ بالمُد قال ابن الاثير والمد مختلف فيه فقيل هو رطل وثلث بالعراقى وبه يقول الشافعى
وفقهاء الحجاز فيكون الصاع خمسة ارطال وثُلُثا على رايهم وقيل رطلان وبه اخذ ابو حنيفة وفقهاء العراق فيكون
الصاع ثمانية ارطال على رايهم والرطل انظره فى م ك ك وقال الداودى معياره الذى لا يختلف اربع حفنات
بكفى الرجل الذى ليس بعظيم الكفين ولا صغيرهما اذ ليس كل مكان يوجد فيه صاع النبى صلى الله عليه وآله وسلم انتهى قال
المصنف (يعنى صاحب القاموس) وجربت ذلك فوجدته صحيحا والذى فى اللسان ان صاع النبى صلى الله عليه وآله وسلم
الذى بالمدينة اربعة امداد بمدهم المعروف عندهم قال وهو يأخذ من الحب قدر ثلثى من بلدنا واهل الكوفة يقولون عيار
الصاع عندهم اربعة امنان والمن ربعه وصاعهم هذا هو كقفيز الحجاز[1] ولا يعرفه اهل المدينة ج اصوع وان
شئت[2] همزت الواو المضمومة همزة وقلت اصؤع هذا على رأى من انثه ومن ذكر قال اصواع مثل باب وابواب
او ثوب واثواب وصُوع بالضم كانه جمع صِواع بالكسر ويجمع ايضا على صيعان مثل قاع وقيعان او هو
جمع صُواع كغُراب وغِربان وهو الجام الذى كان الملك يشرب فيه او منه انتهى ما فى التاج بطوله وقال
الشيخ احمد بن محمد بن على المقرى الفيومى فى المصباح الصاع مكيال وصاع النبى صلى الله عليه وآله وسلم الذى بالمدينة

[1] الحجاجى خ

[2] ابدلت خ

مناظرة ابي يوسف مع مالك في الصاع

اربعة امداد وذلك خمسة ارطال وثلث بالبغدادي وقال ابو حنيفة الصاع ثمانية ارطال لانه الذي تعامل به اهل العراق ورد
بان ذلك عرف طارئ على عرف الشرع لما حكي ان ابا يوسف لما حج مع الرشيد فاجتمع بمالك في المدينة وتكلما في الصاع
فقال ابو يوسف الصاع ثمانية ارطال فقال مالك صاع رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم خمسة ارطال وثلث ثم احضر مالك
جماعة معهم عدة اصواع فاخبروا عن آبائهم انهم كانوا يخرجون بها الفطرة ويدفعونها الى رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم
فعايروها جميعا فكانت خمسة ارطال وثلث فرجع ابو يوسف عن قوله الى قول مالك لما اخبره اهل المدينة وفي

سبب الزيادة في الصاع

سبب الزيادة ما حكاه الخطابي ان الحجاج لما ولي العراق كبر الصاع ووسعه على اهل الاسواق للتسعير فجعله ثمانية
ارطال قال الخطابي وغيره وصاع اهل الحرمين انما هو خمسة ارطال وثلث وقال الازهري ايضا واهل الكوفة
يقولون الصاع ثمانية ارطال والمد عندهم ربعه وصاعهم هو القفيز الحجاجي ولا يعرفه اهل المدينة وقد روى
الدارقطني نظير هذه الحكاية عن اسحق بن سليمان الرازي قال قلت لمالك بن انس كم قدر صاع رسول الله صلى الله
عليه وآله وسلم قال خمسة ارطال وثلث بالعراقي انا حزرته قلت يا ابا عبد الله خالفت شيخ القوم قال من هو قلت ابو حنيفة
يقول ثمانية ارطال قال فغضب غضبا شديدا ثم قال لجلسائه هات يا فلان صاع جدك يا فلان هات صاع
عمك يا فلان هات صاع جدتك قال فاجتمع عنده عدة آصع فقال هذا اخبرني ابي عن ابيه انه كان يؤدي الفطرة
بهذا الصاع الى النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقال هذا اخبرني ابي عن اخيه انه كان يؤدي بهذا الصاع الى النبي صلى الله
عليه وآله وسلم وقال هذا اخبرني ابي عن امه انها كانت تؤدي بهذا الصاع الى النبي صلى الله عليه وآله وسلم قال مالك انا حزرتها
فكانت خمسة ارطال وثلثا والصاع يذكر ويؤنث قال الفراء اهل الحجاز يؤنثون الصاع ويجمعونها في القلة على اصوع
وربما انثها بعض بني اسد وقال الزجاج التذكير افصح عند العلماء ونقل المطرزي عن الفارسي انه يجمع ايضا على
آصع بالقلب كما قيل دار وآدر بالقلب وهذا الذي نقله جعله ابو حاتم من خطأ العوام وقال ابن الانباري وليس
عندي بخطأ في القياس لانه وان كان غير مسموع عن العرب لكنه قياس ما نقل عنهم وهو انهم ينقلون الهمزة من موضع
العين الى موضع الفاء فيقولون آبآر وآبار انتهى كلام المصباح المنير نقلناه بطوله لاشتماله على فوائد وفيما نقلنا عن هؤلاء
الاعلام من ائمة اللغة دليل واضح على ان الصاع كان في اوائل الدولة الاسلامية في زمن بني امية في ولاية الحجاج على العراق

في نحو

قد تغير عن وضعه الاصلي الذي كان في عصر الرسالة صلى الله عليه وآله وسلم بها وآله وسلم بورود في بعض الروايات عن ائمة اهل البيت عليهم السلام انه تغير في زمن الخلفاء الثلاثة فليس لنا الفقهاء ان نبكوا اعلينا ما ورد من طريق سادتنا ائمة العصمة عليهم السلام ان الصاع تسعة ارطال بالعراقي وستة ارطال بالمدني كما سنورد جملة من الروايات في ذلك في الفصل الآتي ان شاء الله

الفصل الثالث في ذكر ما ورد في المد والصاع عن سادتنا ائمة العصمة عليهم السلام وبيان انه لا اختلاف فيما ورد عنهم عليهم السلام عند صحيح الاعتبار وهي عدة احاديث **الاول** حديث سليمان بن حفص المروزي الذي مر الكلام عليه فيما يتعلق بالدرهم والدينار وما يتعلق بسنده في الفصل الثاني ونحن نتكلم في هذا الفصل فيما يتعلق بالمد والصاع فنقول وبالله التوفيق هذا الحديث صريح في ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد والمد من الماء بوزن مائتين وثمانين درهما فصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم يحوي الفا واربعمائة درهم من الماء وقد ارتناك في الفصل الاول من الباب الثاني انه اذا كان وزن الماء في وعاء مائة واربعين مثقالا او درهما او غيرهما من الاوزان فوزن الحنطة في ذلك الوعاء مائة وسبعة عشر ووزن الشعير مائة وخمسة مثقالا او درهما او غيرهما فعلى هذا فصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم يحوي من الحنطة الفا ومائة وسبعين درهما ومن الشعير الفا وخمسين درهما ومن حيث ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد فالمد من الماء مائتان وثمانون درهما ومن الحنطة مائتان واربعة وثلثون درهما ومن الشعير مائتان وعشرة دراهم **الحديث الثاني** روى الشيخ ره بالاسناد المتقدم في الحديث الاول عن احمد بن محمد بن يحيى عن ابي جعفر عن ابيه عن زرعة عن سماعة قال سألته عن الذي يجزي من الماء للغسل فقال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم بصاع وتوضأ بمد وكان الصاع على عهده خمسة ارطال وكان المد قدر رطل وثلاث اواق في النسخ الكثيرة خمسة امداد وكذلك رواه العلامة قدس سره في المنتهى عن الشيخ والمجلسي في رسالة الاوزان عن عهد لان تعيين قدر المد بعده يكشف عن انه كان خمسة امداد فما وقع في نسخ متعددة خمسة ارطال كما في نسختان سهو الناسخ وهذا الحديث مؤيد للحديث السابق ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد ويؤيده اخبار اخر يذكر بعضها ان شاء الله

واحتج ابن الجنيد من علمائنا بهذا الحديث على ان المد رطل وربع لان الصاع على المشهور اربعة امداد فالمد رطل وربع واجاب عنه العلامة ره في المنتهى بان سماعة فطحي ومع ذلك لم يسنده الى امام ومع ذلك حكم بان الصاع

وزن الصاع	درهم
من الماء	١٤٠٠
من الحنطة	١١٧٠
من الشعير	١٠٥٠

وزن المد	درهم
من الماء	٢٨٠
من الحنطة	٢٣٤
من الشعير	٢١٠

خمسة امداد فيكون مقاربا لما قلناه من ان الصاع اربعة امداد انتهى قال المولى المجلسي بعد نقل كلام العلامة رحمهما الله اقول

لا يخفى السهو في قوله ان سماعة فطحي بل واقفي لكن الكفر ملة واحدة انتهى قلت نص الاصحاب جميعا على ان سماعة

ثقة ولم يتعرض النجاشي لوقفه واختلفت كلمتهم في امره فعن المولى احمد الاردبيلي قدس سره انه غير واقفي وذكر الشيخ البهائي

في رجاله ما يدل على عدم وقفه سيما ما روي انه مات في حيوة الصادق عليه السلام فلا يتصور وقفه ثم بعد تصريح الاصحاب

بوثاقته وروايته سماعة عن محمد بن عمران انه سمع ابا عبد الله عليه السلام يقول نحن اثنا عشر محدثا كما في الكافي لا ينبغي

ريب في صحة روايته واما انه لم يسنده الى امام فكثيرا ما كان اصحاب الائمة عليهم السلام يكنون عن الامام الذي يروون الحديث

عنه بانواع من الكنايات كقولهم سمعت الرجل ونحوه مراعاة للتقية وهذا امر معلوم لا شك فيه ثم ان هذا الحديث

يدل على ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد وانما الاشكال في ان المد فيه رطل وثلاث اواق

قال المولى المجلسي ره بعد ذكر هذا الخبر اعلم انه يشكل العمل بخبر سماعة لعدم معلومية كون الرطل الماخوذ فيه اي رطل والاوقية

اية اوقية وان كان الظاهر ان يكون الرطل فيه العراقي والاوقية اربعون درهما او لو حمل الرطل على المدني او المكي والاوقية

على الاربعين زاد على المشهور بكثير نعم لو حمل الرطل على المدني والاوقية على سبعة مثاقيل يكون الصاع على الخمسة امداد

الفا ومائة وخمسة وعشرين درهما فيقرب من الصاع المشهور كما ستعرفه لكن قد عرفت ان حمل الاوقية على ذلك بعيد فلو

حمل الرطل على العراقي والاوقية على الاربعين يصير المد مائتين وخمسين درهما على الاول (يعني اذا كان الرطل مائة

وثلثين درهما) ومائتي درهم وثمانية واربعين درهما واربعة اسباع درهم ٢٤٨ ٤/٧ على الثاني (يعني اذا كان الرطل مائة وثمانية

وعشرين درهما واربعة اسباع درهم ١٢٨ ٤/٧ كما اختاره العلامة ره في نصاب الغلات) انتهى كلام المجلسي ره اقول

اقول

يحتمل ان يكون المراد بالرطل رطلا آخر ويمكن استخراجه بالحساب لمطابقة مقدار المد المصرح في الحديث الاول

وذلك بان يكون مقدار الرطل في هذا الحديث كما تقتضيه الحساب مائة وستين درهما والاوقية اربعون

درهما فيكون ثلاث اواق مائة وعشرين درهما ومجموعهما مائتان وثمانون درهما كما في الحديث الاول

ومع ذلك فلا يبعد وجود رطل في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم مقداره مائة وستون درهما فكما تغير الصاع

تغير الرطل ايضا والله اعلم ثم ان المجلسي ره لم يبين وجه استدلال ابن الجنيد على كون المد رطلا وربعا بهذا الخبر

ولا يتاتى ذلك الا بان يكون الخبر هكذا وكان الصاع على عهده خمسة ارطال كما وقع في نسخة التهذيب ولما كان المشهور
ان الصاع اربعة امداد وكان المد على هذا رطلا وربعا كما لا يخفى وعلى زعمه هذا فيكون ثلاث اواق في الخبر ربع رطل
لان المد على زعمه رطل وربع والمد في هذا الخبر رطل وثلاث اواق فيكون ثلاث اواق في الخبر ربع رطل فالرطل اذا اثنا عشر
اوقية فاذا كان الرطل مائة وثلثين درهما كان ربعه اثنين وثلثين درهما ونصفا فللاوقية على هذا عشرة دراهم
واربعة اخماس درهم وعشر عشر درهم والمد اذا مائة واثنان وستون درهما ونصفا
. لا شك انه غير سديد لما عرفت ان المد مائتان وثمانون درهما بنص الخبر فيم يمكن
استخراج الرطل على زعمه بالحساب وذلك بان يكون الرطل مائتين واربعة وعشرين درهما
وربعه ستة وخمسون درهما ومجموعهما مائتان وثمانون درهما ولا يخفى بعده اللهم الا
بعد على وجود مثل هذا الرطل في عهد النبي صلى الله عليه وآله وسلم كما احتملنا وجود رطل بمقدار
مائة وستين درهما وعلى هذا فالاوقية ثمانية عشر درهما وثلثا درهم وهو غلط قطعا لما
عرفت ان الاوقية في عرف الشرع عبارة عن اربعين درهما وعند الاطباء
سبعة مثاقيل او عشرة دراهم ونصف السابع درهم كما تقدم وبالجملة لا يستقيم احتجاج
ابن ابي نصر بوجه الا ان يكون احتجاجه بالجزء الاول من هذا الخبر فقط من غير تعرض للجزء الاخير وهو قوله وكان المد قدر رطل وثلاث
اواق والله اعلم بالصواب **الحديث الثالث** روى الشيخ ايضا في التهذيب والكليني قدس سرهما في الكافي
عن محمد بن يحيى عن محمد بن الحسين عن صفوان عن العلاء عن محمد بن مسلم عن احدهما عليهما السلام قال سألته عن
وقت غسل الجنابة كم يجزي من الماء قال كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بخمسة امداد بينه
وبين صاحبته ويغتسلان جميعا من اناء واحد **اقول** الوقت هنا بمعنى الحد وقد تكرر في احاديثهم
عليهم السلام وقوله عليه السلام من اناء واحد يدل على كون الاناء صاعا وانه خمسة امداد كما في الحديث
الاول [7] ولا ينافيه ما رواه الشيخ رح فيه بعد هذا الحديث عن الحسين بن سعيد عن النضر عن محمد بن ابي حمزة عن
معاوية بن عمار قال سمعت ابا عبد الله عليه السلام يقول كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بصاع

درهم ١٣٠	=	١	رطل
" ٣٢،٥	=	$\frac{1}{4}$	"
" ١٦٢،٥	=	١	مد
درهم ٣٢،٥	=	٣	اواق
" ١٠،٨٣	=	١	اوقية
درهم ٢٨٠	=	$\frac{5}{4}$	رطل
درهم $\frac{4 \times 280}{5}$	=	١	رطل ∴
درهم ٢٢٤	=	١	رطل ∴
" ٥٦	=	$\frac{1}{4}$	"
" ٢٨٠	=	$1\frac{1}{4}$	رطل
درهم ٥٦	=	٣	اواق
" ١٨،٦	=	١	اوقية

ان الاوقية عند الاطباء ... [illegible]

[7] وهو الحديث الرابع

[illegible]

واذا كان معه بعض نسائه يغتسلان بصاع ومد انتهى لان ذلك محمول على اختلاف الحالات والازمنة وتقتضياتها

وعلى جواز اكثر من صاع للرجل والمرأة واحتج بهذا الخبر غيره وحمله على ان الصاع اربعة امداد ليوافق الخبر السابق والخبر الآتي وغيره

غافلين ان الصاع الذي كان في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد ثم حين ذلك الصاع بعينه اربعة امداد وزادوا

في المد وهذا كان معمولا في زمن الباقر عليه السلام كما ستعرف في الحديث السادس روى الشيخ في الفقيه والتهذيب في صحيحة [illegible]

عن احمد بن محمد عن ابيه عن سعد بن عبد الله عن احمد بن محمد عن الحسين بن سعيد عن حماد عن حريز عن زرارة عن ابي جعفر عليه السلام قال

كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يتوضأ بمد ويغتسل بصاع والمد رطل ونصف والصاع ستة

ارطال انتهى قال الشيخ ره يعني ارطال المدينة فيكون تسعة ارطال بالعراقي **اقول** هذا الحديث بظاهره ينافي

ما تقدم لان مقتضى الخبر ان الصاع اربعة امداد والمد رطل ونصف وقد عرفت ان صاع النبي خمسة امداد وكل مد

~~[illegible] الصاع [illegible] قال صاعا [illegible] ستة ارطال مدنية وزنا اي [illegible]~~

~~المد [illegible] رطل ونصف بالمدني [illegible] درهم بلا زيادة [illegible] الكلام ان الصاع~~

~~الذي كان يغتسل به النبي صلى الله عليه وآله وسلم هو الصاع الذي [illegible] ستة ارطال بالمدني [illegible]~~

~~اما كونه اربعة امداد فانه محمول على ان الصاع كان في زمن الباقر عليه السلام اربعة امداد وكان في زمن النبي صلى الله عليه وآله وسلم~~

~~خمسة امداد والصاع هو الصاع الا انه كان في زمن [illegible] صلى الله عليه وآله وسلم [illegible]~~

~~[illegible] كان في العصر الاول [illegible] عن الباقر عليه السلام [illegible]~~

~~[illegible] التغيير في عدة الامداد [illegible] الصاع [illegible] في العصر الاول رطل [illegible]~~

~~[illegible] رطل ونصف [illegible] في الدراهم فان [illegible]~~

~~[illegible] الى ان صار [illegible] خمسة دراهم [illegible]~~

الحديث الخامس
روى الصدوق في الفقيه [illegible] عن ابي جعفر عليه السلام قال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله هو وزوجته من خمسة امداد من اناء واحد فقال له زرارة كيف صنع فقال بدأ هو فضرب يده في الماء قبلها وانقى فرجه ثم ضربت هي فانقت فرجها ثم افاض هو وافاضت هي على نفسها حتى فرغا وكان الذي اغتسل به رسول الله صلى الله عليه وآله ثلاثة امداد والذي اغتسلت به مدين وانما اجزأ عنهما لانهما اشتركا فيه جميعا ومن انفرد بالغسل وحده فلا بد له من صاع
اقول هذا الخبر ايضا يدل على كون الصاع النبوي صلى الله عليه وآله خمسة امداد [illegible] ثلاثة امداد [illegible] في الروايات [illegible] وكذلك [illegible] وعليه الفتوى [illegible]

٣ في الباب الثالث من كتاب الزكوة [illegible]

بان الصاع كان على عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد فغيره الناس فزادوا في المد فجعلوه اربعة
امداد فكان المد في الحنطة على عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وزنا مقدار رطل وخمس[٢] فلما زادوا
في المد صار بوزن رطل ونصف والصاع هو الصاع لم يتغير وانما حدث التغير في المد فقط فالصاع الحنطة
في كلام العصرين ستة ارطال بالمدني وحدث هذا التغير في الدولة الاموية فيكون قوله في هذا الحديث
والمد رطل ونصف الخ من كلام الراوي لان الحديث الاول بمقتضاه لا يقتضي كون المد
المعتبر في وضوءه صلى الله عليه وآله وسلم الفرق من هذا المد خمس ~~ونصف~~ وفي سبعين درهما من
الماش لان المد من الماش في الحديث الاول خمس الصاع وهو مائتان وثمانون درهما كما تقدم وفي
هذا الحديث ربع الصاع وهو ثلثمائة وخمسون درهما من الماش والفرق اذا سبعون درهما فاذا
حملناه على كلام الراوي سلم كلام المعصوم من المنافاة والاختلاف[٢] [redacted]
[redacted] وقوله والصاع ستة ارطال [redacted] المراد به الصاع الحنطة وهو بوزن ستة ارطال بالمدني الف ومائة وسبعون
درهما وقد علمت ان الصاع النبوي صلى الله عليه وآله من الماش الف واربعمائة درهم ومن الحنطة الف ومائة وسبعين درهما
فالمراد بستة ارطال وزن الحنطة صاع الحنطة قطعا فيتطابق الحديثان ثم اعلم ان الصاع[٢] الذي كان
يغتسل به النبي صلى الله عليه وآله وسلم هو الصاع المعهود الذي هو ستة ارطال بالمدني من الحنطة ولا منافاة بين كونه خمسة
امداد في زمنه صلى الله عليه وآله وسلم وبين كونه اربعة امداد في زمن امامنا عليه السلام فان الصاع هو الصاع الا انه كان في عصر الرسول
مجزأ بخمسة اجزاء فغيره الناس فجعلوه اربعة اجزاء فنسبة مد كان في العصر الاول الى مد في العصر الثاني نسبة الخمسة الى
الاربعة والله تعالى ملهم التوفيق ومما ذكرناه الحديث الثالث وهو الحديث السابع رواه الشيخ في باب زكاة الفطرة
من التهذيب عن الكليني عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد عن جعفر بن ابراهيم بن محمد الهمداني وكان معنا حاجا قال كتبت الى
ابي الحسن عليه السلام على يدي ابي جعلت فداك ان اصحابنا اختلفوا في الصاع بعضهم يقول الفطرة بصاع المدني وبعضهم يقول
بصاع العراقي قال فكتب الي الصاع ستة ارطال بالمدني وتسعة ارطال بالعراقي قال واخبرني انه
يكون بالوزن الفا ومائة وسبعين وزنة[٧] انتهى [redacted] اقول تقدم هذا الحديث في الفصل الرابع من الباب الاول والمراد

---

[٢] بالمد في قم

[٢] بالمد في قم

[٢] او هو محمول على جواز اكثر مما بين وما بين درهما على اختلاف الالات والازمنة ومقتضياتها وهذا الصحيح

[٢] في الماش من الحنطة ... وبما كان الموصوف ... ان الصاع ... ستة ارطال ... وثلاثة وسبعين ... على ان الراوي ... الصاع ... الامام عليه السلام ... كلام الراوي ... او كان الموصوف ...

ص ٢٥

[٧] وفي بعض النسخ بدلها يكون بالوزن الفا ومائة وسبعين وزنا فذكر وزنا بدل وزنة م

بالوزنة هو الدرهم كما صرح به في الحديث الآتي وهو الحديث الثامن روى الشيخ في التهذيب ايضا في باب تمييز فطرة

٢ الحسيني في — بلاد الامصار عن علي بن حاتم القزويني قال حدثني ابو الحسن محمد بن عمرو عن ابي عبد الله الحسين بن الحسن الحسني عن ابراهيم بن

محمد الهمداني اختلفت الروايات في الفطرة فكتبت الى ابي الحسن صاحب العسكر عليه السلام اسأله عن ذلك فكتب الى

ان الفطرة صاع من قوت بلدك الى ان قال عليه السلام تدفعه وزنا ستة ارطال برطل المدينة والرطل مائة

وخمسة وتسعون درهما تكون الفطرة الفا ومائة وسبعين درهما انتهى اقول وقد مر

هذا الحديث ايضا فهذان الحديثان يدلان بصراحتهما على كون الصاع بالوزن الفا ومائة وسبعين درهما ذكرهما الشيخ

رحمه الله كلاهما في ابواب الفطرة ومن المعلوم ان الفطرة تتعلق بالغلات والاحاديث الثلاثة المتقدمة ذكرها الشيخ

في باب الاغسال فلا بد ان تنصرف الى الماء وكذلك فعل الشيخ الصدوق محمد بن بابويه قدس سره في الفقيه فذكر حديث

سليمان بن حفص المروزي في باب مقدار الماء للوضوء والغسل وهو فوائده ثم ذكر في كتاب الزكوة وزن الصاع فقال

٢ لوسق في — وليس على الحنطة والشعير شيء حتى يبلغ خمسة اوساق والوسق ستون صاعا والصاع اربعة امداد والمد وزن مائتين

واثنين وتسعين درهما ونصف الى آخر ما قال انتهى وهو موافق للحديثين السابقين لان حاصل ضرب الاربعة

الامداد في مائتين واثنين وتسعين درهما ونصف يكون الفا ومائة وسبعين درهما قال ~~[illegible]~~ وعقد الصدوق

معاني ص ١٨٩ — رحمه الله ايضا في كتاب معاني الاخبار بابا في الفرق بين صاع الماء ومده وبين صاع الطعام ومده

فذكر خبر سليمان المروزي وخبر جعفر بن ابراهيم بن محمد الهمداني المذكورين آنفا وهذا الحديث الآتي وهو الحديث

التاسع روى الصدوق في معاني الاخبار عن ابيه ومحمد بن الحسن رحمهما الله قالا عن احمد بن ادريس ومحمد بن يحيى

العطار عن محمد بن احمد عن محمد بن عبد الجبار عن ابي القاسم الكوفي انه جاء بمد وذكر ان ابن ابي عمير اعطاه ذلك

المد وقال اعطانيه فلان رجل من اصحاب ابي عبد الله عليه السلام وقال اعطانيه ابو عبد الله عليه السلام وقال هذا مد النبي

صلى الله عليه وآله وسلم فعيرناه فوجدناه اربعة امداد وهو قفيز وربع بقفيزنا هذا انتهى اقول ذكره المجلسي

ج ٢٠ بحار ص ٢٨ — ايضا عن معاني الاخبار هكذا في المجلد العشرين من البحار في باب قدر الفطرة ومن تجب عليه وهذا الخبر

مشوش اسناده ومتنا لجهالة من روى عنه ابن ابي عمير ولان قوله فوجدناه اربعة امداد وهو قفيز وربع فيه سهو ظاهر لان

مد النبي صلى

عن النبي صلى الله عليه وآله وسلم ليس بأربعة أمداد وانما صاعه هو أربعة أمداد في عصر الباقر عليه السلام كما عرفت مما سبق
ثم قوله قفيز ويبقى قفيزا غلط ظاهر لان القفيز مكيال معروف وهو ثمانية مكاكيك والمكوك يكون صاع ونصف
فالقفيز اثنا عشر صاعا وربعه ثلاثة اصوع فالمد الذي هو اربعة امداد كما هو مصرح في هذا الخبر خمسة عشر صاعا
ولا شك انه غلط قطعا ثم ان قوله قفيزا ... لا يدري انه قول من هو أهو قول ابن عمير او قول الكليني رحمه الله
او قول الامام عليه السلام اما الاخير فباطل بالضرورة لان مقام الامام عليه السلام اجل من ان يقول هذا الا باطلا وان
كان من قول ابن عمير او الراوي المجهول فلا حجة فيه مع قطع النظر عن كونه غلطا فهذا الخبر مما ينبغي طرحه فاذا تذكرت
ما قدمناه لك في الفصل الاول من هذا الباب من ان اناء يسع تسعمائة واربعين درهما او مثقالا او غيرهما من الماء فذلك
الاناء بعينه يسع من الحنطة مائة وسبعة عشر درهما او مثقالا او غيرهما علمت صحة هذه التحديدات الواردة في الصاع فالصاع
من الماء الف واربعمائة درهم كما في حديث سليمان المروزي ومن الحنطة الف ومائة وسبعون درهما كما في حديث الهمداني
فلا اختلاف فيما ورد من سادتنا عليهم السلام وقد تفطن بهذا الفرق قدماء اصحابنا رضوان الله عليهم بل كان من الامر
عندهم من الواضحات [redacted] لكن المتأخرين غفلوا عنه فوقعوا في الاشتباه من حيث انهم خلطوا بين الاوزان والمكاييل
فتحيروا ولا يقال هذا الذي ذكرته انما يطابق على وزن الماء والحنطة واما بالنسبة الى الشعير فيظهر الاختلاف ايضا من
كلام الصدوق رحمه الله ومفهوم الحديث الخامس والسادس[2] كما ان بالنسبة[1] الى العدس كذلك فانا نقول ان المأمور
به في الفطرة هو القوت الغالب كما هو مصرح في عدة من احاديث اهل العصمة عليهم السلام كما قال الامام عليه السلام في الحديث
الخامس ينصرف اليه واما الحديث السادس الذي نقلناه عن الشيخ في التهذيب في باب تمييز فطرة اهل الامصار فيحتمل
ان الامام عليه السلام اعلم ابراهيم بن محمد الهمداني وكان عليه السلام وانما ... كان قوته وقوت ... ان الفطرة صاع من
قوت بلدك ووزنه الف ومائة وسبعون درهما ومعلوم ان القوت الغالب في همدان بل في اكثر بلاد العجم هو الحنطة
وفي هذا تعليم لهم باتخاذ اناء يسع هذا المقدار من الحنطة والذي يكشف عما قلناه انه قال عليه السلام في آخر كتابه اليه
تدفعه وزنا ستة ... مخاطبا اياه ولو كان على وجه العموم لقال عليه السلام يدفعونه وبما ذكرنا يظهر النقص المسبب
من التسامح في كلام الصدوق رحمه الله حيث خلط بين الحنطة والشعير ولو انه اكتفى بذكر عين الحديث لم يقع في هذا الخلط

[2] المتقدمين مع

(تتمة) روى الشيخ ره في التهذيب في باب الحيض والاستحاضة والنفاس عن محمد بن احمد بن يحيى عن احمد بن محمد بن ابي نصر تهـ ج ١ ص ١٢٩
عن مثنى الحناط عن الحسن الصيقل عن ابي عبد الله عليه السلام قال الطامث تغتسل بتسعة ارطال من ماء ثم قال الشيخ
ج ١ ص ١٠٦ بلا فاصلة واما ما رواه محمد بن علي بن محبوب عن يعقوب بن يزيد عن محمد بن الفضيل قال سألت ابا الحسن عليه السلام عن الحائض كم يكفيها
من الماء قال فرق فمحمول على الاستحباب والفضل بين الفرض والايجاب انتهى ورواهما الشيخ محمد بن الحسن الحر العاملي في الوسائل عنه
رحمه الله وقال في الثاني حمله الشيخ على الاسباغ والفضل ويمكن حمله على كثرة الشعر والنجاسات والوسخ بحيث
يحتاج الى ذلك القدر من الماء لما مر هنا وفي الوضوء والجنابة وغير ذلك والله اعلم انتهى اقول يعلم مما ذكره هذان الشيخان
قدس سرهما ان الفرق ازيد من تسعة ارطال من الماء ولم يبينا الفرق ومقداره ونقل الصدوق ره في الفقيه[2] عن ابيه في ٢ في باب غسل الحيض والنفاس
ص ١٩١ سع ج ١٢ رسالته اليه انه قال والحائض تغتسل بتسعة ارطال من ماء بارطال المدني وقال المولى التقي المجلسي ره فقيه ج ١ ص ٥٥
في شرحه الفارسي على الفقيه بعد ذكر ما مر ما تعريبه وروي بسند حسن انه سئل عليه السلام عن الحائض كم يكفيها من الماء قال فرق
انتهى قال ره والفرق ستة عشر رطلا وحمله الشيخ على الاستحباب انتهى وقال المولى الفيض ره في الوافي بعد ذكر الحديث عن فقيه ج ١ ص ٤١
التهذيب الفرق مكيال معروف بالمدينة يسع ستة عشر رطلا تكون ثلاثة اصوع وربما يحرك وقيل اذا فتح راؤه فهو
مكيال آخر يسع ثمانين رطلا وهذا الخبر حمله في التهذيب على الاستحباب بين الفرض والايجاب انتهى قلت ما ذكره ره من ان
الفرق بفتح الفاء وسكون الراء مكيال يسع ستة عشر رطلا اي ذكره الزبيدي في التاج قال والفرق مكيال ضخم بالمدينة
اختلف فيه فقيل يسع ستة عشر مدا او ذلك ثلاثة آصع وفي حديث عائشة كنت اغتسل من اناء يقال له الفرق قال
الازهري يقوله المحدثون بالتسكين ويحرك وهو كلام العرب وهو افصح قال ذلك احمد بن يحيى وخالد بن يزيد او يسع ستة عشر
رطلا وهي اثنا عشر مدا وثلاثة آصع عند اهل الحجاز نقله ابن الاثير وقيل الفرق خمسة اقساط والقسط نصف صاع فاما
الفرق بالسكون فمائة وعشرون رطلا ومنه الحديث ما اسكر منه الفرق فالحسوة منه حرام والجمع فرقان وهو قد
يكون للساكن والمتحرك جميعا كبطنان وبطن وحملان وحمل انتهى مختصرا وقال الفيومي في المصباح والفرق بفتحتين
مكيال يقال انه يسع ستة عشر رطلا انتهى وما ذكره الفيض ان الفرق محركة مكيال آخر يسع ثمانين رطلا لم اجده فيما عندي

٢ فيه اقوال الاول انه من امهات اللغة وجدته مستفادا من كلمات هؤلاء الاعلام ان الفرق[2] ستة عشر مدا وذلك ثلاثة آصع

آصع وعلى هذا فكل صاع خمسة امداد وثلث الثاني انه اثنا عشر مدًّا وذلك ثلاثة آصع فكل صاع اربعة امداد وهو
بالوزن ستة عشر رطلا فالصاع اذاً خمسة ارطال وثلث وبه افتى مالك كما تقدم وبه يقول الشافعي فالمد رطل وثلث
وقد ذكر الشيخ محمد الشربيني في شرح متن غاية الاختصار في الفقه الشافعي الثالث انه خمسة اقساط والقسط نصف صاع
فهو صاعان ونصف الرابع ان الفرق محركة ستون رطلا الخامس ان الفرق بالتسكين مائة
وعشرون رطلا والظاهر ان الرابع والخامس غير مرادين من الخبر الفرق في الخبر المذكور ولا يخفى
ما في الثاني من الخلط بين الكيل والوزن فلا يعلم ان هذا الوزن اعني ستة عشر رطلا وزن الماء
او وزن الحنطة او الشعير او غيره والاول اقرب الى الصواب لانه على الاول ثلاثة آصع
وهي تعدل خمسة عشر مدا على القطع كما تقدم لكنه قيل انه ستة عشر مدا فيزيد على الحقيقة مدًّا واحدًا
ولعله في الحقيقة ثلاثة اصع وخمس لكنهم حذفوا الكسر تسامحا فقالوا ثلاثة آصع واما ما ذكره بعض
ره فهو موافق لمذهب مالك والشافعي وكانه ره لم يتفطن بكون هذا التعبير مخالفا لما ورد في
الصاع والمد وقنع بما وجده في كتب اللغة [redacted] ل وهذا الفرق ثلاثة
آصع فكل صاع اي ستة عشر مدا على هذا فالفرق من الماء على القول الاول وهو انه
ستة عشر مدا وهو ثلاثة اصع وخمس صاع يبلغ الى
اربعة الاف واربعمائة وثمانين درهم ويكون
بالارطال اربعة وثلاثين رطلا وستة اجزاء من ثلاثة عشر
جزءا من رطل بالعراقي اي اربعة وثلاثين رطلا و
نصف رطل تقريبا وبالمدني اثني عشر رطلا و
ثمانية وثلثين جزءا من تسعة وثلثين جزءا من رطل مدني
اي ثلاثة وعشرين رطلا مدنيا تقريبا واما الفرق على القول الثاني بان يكون ستة عشر رطلا من الماء
فان اعتبرنا الرطل عراقيا وهو عندنا مائة وثلثون درهم فالفرق من الماء يبلغ الى الفين وثمانين درهم وهو على ما عندنا

١ فرق = ٣ ١/٥ صاع = ١٦/٥ ∴ ٥ مد = ١ صاع
= ١٤٠٠ × ٣ ١/٥ ∴ ١٤٠٠ درهم = ١ صاع من الماء
١ فرق من الماء ٤٤٨٠ درهم
١ = ١٣٠ درهم رطل عراقي
١ = ١٩٥ " رطل مدني
فرق من الماء
١ = رطل عراقي ٣٤ ٦/١٣ = ٤٤٨٠/١٣٠ ∴
فرق من الماء
١ = رطل مدني ٢٢ ٣٨/٣٩ = ٤٤٨٠/١٩٥ ،

صاع وتسعة عشر جزءاً من خمسة وثلثين جزءاً من صاع اي صاع
ونصف صاع تقريباً لكنه على حسب تحديدنا ولا يكون الفرق
اذا ملأنه آصع كما ذكره الفيض ره آخذاً عن القوم والله اعلم واما الفرق على المآء على القول الثالث وهو
انه صاعان ونصف فهو عندنا بالارطال العراقية
ستة وعشرون رطلاً واثنا عشر جزءاً من ثلاثة عشر جزءاً
من رطل اي نحو سبعة وعشرين رطلاً تقريباً وبالارطال
المدنية سبعة عشر رطلاً وسبعة وثلثون جزءاً من تسعة و
ثلثين جزءاً من رطل اي نحو ثمانية عشر رطلاً مدنياً تقريباً ولا يخفى ان الفرق من المآء اذا كان بوزن ستة عشر رطلاً اقرب
الى الصواب كما يستفاد من سياق كلمات اهل العصمة فانهم عليهم السلام حددوا مقدار المآء للغسل من الجنابة بصاع
ومن الحيض بتسعة ارطال كما في الرواية الاولى ثم رخصوا لها بازيد اذا احتاجت الى الاكثر فجعلوا لها ستة عشر رطلاً و
الازيد منه اسراف ولا يجزونه عليهم السلام ففي ستة عشر رطلاً كفاية ثم ان الشيخ الصدوق اعتبر الارطال مدنية
في الرواية الاولى واعتبرها بعضهم عراقية لان الصدوق ره يلاحظ بلد الامام عليه السلام كما فهم منه ذلك في كتابه كما
افاده المولى النهى المجلسي ره وستعلم ان شاء الله تعالى الحق في مبحث الكر ان الارطال هناك عراقية **تكميل**
اني بعد ما كشف الله سبحانه لي الحقيقة بفضله وتسديد اوليائه الطاهرين صلوات الله عليهم اجمعين وقفت على كلام للعلامة المجلسي قدس سره فاحببت
ايراده تأييداً لما حققته قال قدس الله سره في المقدمة الثانية من رسالته في الاوزان[2] بعد كلام له على حديث سليمان المروزي واما
اذا عملنا عليه بظاهره وجعلنا خمسة امداد كما فعله الصدوق ره في الفقيه في مقدار المآء للوضوء والغسل وان خالفه وافق المشهور
في الزكوة يصير الفا واربعمائة درهم بدراهمه وبالدراهم المشهورة الفين ومائة درهم وبالحبات مائة الف وثمانمائة حبة وهو قريب
من ضعف الصاع المشهور ولذا حمله الوالد العلامة على الصاع الذي اغتسل به رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم مع زوجته لما رواه الصدوق
عن ابي جعفر عليه السلام انه قال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله هو وزوجته من خمسة امداد من اناء واحد فقال
زرارة كيف صنع فقال بدأ هو وضرب يده في المآء قبلها فانقى فرجه ثم ضربت هي فانقت فرجها ثم افاض هو وافاضت

$$١٦ \times ١٣٠ = ٢٠٨٠ \text{ درهم (رطل)}$$
$$= ١٤٠٠ \text{ (١ صاع / المدّ)}$$
$$\therefore \frac{٢٠٨٠}{١٤٠٠} = \frac{٥٢}{٣٥} = ١\frac{١٧}{٣٥} \text{ صاع} = ١ \text{ فرق من الماء}$$
$$١٤٠٠ \text{ درهم} = ١ \text{ صاع الماء} ، \ ٢.٥ \text{ صاع} = ١ \text{ فرق}$$
$$\therefore ٢.٥ \times ١٤٠٠ = ٣٥٠٠ \text{ درهم}$$
$$\therefore \frac{٣٥٠٠}{١٣٠} = ٢٦\frac{١٢}{١٣} \text{ رطل عراقي} = ١ \text{ فرق الماء}$$
$$\text{و } \frac{٣٥٠٠}{١٩٥} = \frac{٧٠٠}{٣٩} = ١٧\frac{٣٧}{٣٩} \text{ رطل مدني} = ١$$

٢ في تحقيق الصاع

هو وافاضت (هي) على نفسها حتى فرغا وكان الذي اغتسل به النبي صلى الله عليه وآله ثلاثة امداد والذي
اغتسلت به مدين وانما اجزأ عنهما لانهما اشتركا فيه جميعا ومن انفرد بالغسل وحده فلابد له من صاع
وروى الكليني في الصحيح عن محمد بن مسلم عن احدهما عليه السلام قال سألته عن وقت غسل الجنابة كم يجزي من الماء فقال كان رسول
الله صلى الله عليه وآله يغتسل بخمسة امداد بينه وبين صاحبته ويغتسلان جميعا من اناء واحد وروى الشيخ في الصحيح عن
معوية بن عمار قال سمعت ابا عبد الله عليه السلام يقول كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بصاع واذا كان معه بعض
نسائه يغتسل بصاع ومد وقد ظهر من الخبر الاول والثالث ان النقصان عن الصاعين للاشتراك بل نقول
الثلاثة الامداد التي اغتسل بها رسول الله صلى الله عليه وآله بها قريب من الصاع المشهور لانها تبلغ (ع ١) ستين الفا واربعمائة
وثمانين حبة فيزيد (ع ٢) عن الصاع المشهور بقليل ويمكن ان يقال ان هذا الخبر مؤيد لخبر سماعة ومؤيد به لانه لا يكون فرق
كثير بين هذه الثلاثة الامداد وبين الصاع الذي وقع فيه الاخبار بثمانمائة (ع ٣) وثمانين حبة (اي) صحيحة عشرة دراهم (؟) سبعة
مثاقيل شرعية ومثل هذا التفاوت لا يعبأ به في امثال هذه المقامات التي بنيت على التخمين والتقريب بل قلما لا
تتفاوت المكاييل والموازين بمثل هذه المقدار والله تعالى يعلم وجمع الاخبار فظهر ان هذا اوجه وجه في الجمع بين هذا
الخبر وسائر الاخبار ولعل هذا الوجه الذي اختاره الصدوق قبله قدس الله روحهما واومأنا اليه سابقا في القول
بالفرق بين صاع الغسل وصاع الفطرة كما اومأ اليه في الفقيه وصرح به في كتاب معاني الاخبار لان خبر المروزي
ورد في الغسل وخبر الهمداني في الفطرة فعمل بالخبرين في محلهما والقول باختلاف معنى الصاع ليس ببعيد بحيث لا
يمكن ارتكابه في الجمع بين الاخبار بل نقول انه متعين عند النظر والاعتبار لان المد والرطل والصاع كانت
في الاصل مكاييل معينة كما صرح به في الاخبار وكلام الاصحاب واللغويين ايضا فقدروها بالوزن لئلا يلحق
التغيير بها بمرور الدهور والازمان ولا شبهة في ان الاجسام المختلفة تختلف قدرها بحسب الوزن بالنسبة الى كيل
معين فلا يمكن ان يكون صاع من الماء المعتبر في الغسل موافقا في الوزن لصاع من الحنطة والشعير واما لهما
المعتبرة في زكوة الفطرة بل الماء انقل منهما بكثير فلابد ان يكون وزن صاع الماء اكثر من وزن صاعهما اتفق
كلامه علامه في رسالة الاوزان وذكر مثله في المجلد الثاني عشر من البحار فتراه جد والده قدس سرهما قد تفطن بالفرق

ع ١
درهم
١٤٠٠ = ١ صاع حسب الماء
شعيرة ٧٢ = ١ درهم حسب الماء
شعيرة ١٠٠٨٠٠ = ١ صاع حسب الماء
٣/٥ × ١٠٠٨٠٠ = ٦٠٤٨٠
× شعيرة

ع ٢
درهم
١١٧٠ = ١ صاع مشهور
شعيرة ٤٨ = ١ درهم مشهور
٩٣٦٠
٤٦٨٠
صاع مشهور ١ = ٥٦١٦٠ شعيرة
صاع ٣/٥ = ثلاثة امداد
شعيرة ٦٠٤٨٠ =
شعيرة ٥٦١٦٠ صاع مشهور
٤٣٢٠ = الفرق

ع ٣
المجلسي
درهم
٢٥٠ = المد حسب خبر سماعة على ما اختاره
درهم ١٢٥٠ = ٢٥٠ × ٥
شعيرة ٤٨ × درهم ١٢٥٠ = ١ صاع
شعيرة ٦٠٠٠٠ =
والصاع في خبر سماعة على ما اختاره
المجلسي ستون الف شعيرة
والفرق بينه وبين الصاع في خبر المروزي
اربعمائة وثمانون شعيرة

واختلاف وزن صاع من الماء ووزن صاع من الحبوب في الجملة الا انهما لم يتفطنا الى تحقيق الامر كما هو حقه والحمد لله
سبحانه بمنه وفضله على عبده العاصي فكشف عن حقيقة الامر بالهامه جل جلاله ووجهه ولله الحمد باجمعه كما هو اهله
ثم ان في كلامه قدس سره مواضع للنظر منها حكمه ره بمخالفة الصدوق ره نفسه في الزكوة فان الصدوق ره لم
يخالف نفسه بل كان عالما باختلاف وزن الماء والحنطة والشعير وغيرها من الحبوب بالنسبة الى الصاع فاورد كلا في
محله وكذلك فعل الشيخ ره في التهذيب ومنه يعلم ان اختلاف وزن الماء والحنطة بتلك النسبة المذكورة
المشار اليها في احاديثهم عليهم السلام كان معلوما عند القدماء قدست اسرارهم بحيث كانوا غير محتاجين الى توضيحه
ومنها قوله ومثل هذا التفاوت لا يعتد به في امثال هذه المقامات التي بنيت على التخمين والتقريب انتهى
فهو مخالف لما صرح به الاصحاب رضوان الله عليهم بان التحديدات الشرعية تحقيقية لا تقريبية ولانه اذا كان التفاوت
في الصاع مثلا مثقال واحد فانه يبلغ التفاوت في خمسة اوسق وهي ثلثمائة صاع ثلثمائة مثقال وهكذا كلما
ازدادت عدة الصيعان مثلا وكذلك في الدرهم والدينار وغيرهما من المعايير الشرعية فالقول بانها مبنية على
التخمين والتقريب غير سديد ومنها قوله ان المد والرطل والصاع كانت في الاصل مكاييل معينة انتهى
قلت اما المد والصاع فانهما مكيالان بلا خلاف واما الرطل فيظهر من كلام ابن سيده في المخصص ومن كلام الفيومي
في المصباح انه قد يطلق على المكيال وقد يطلق على الوزن ويظهر من كلام الجوهري ره في الصحاح والميداني في السامي كونه
مكيالا وظاهر كلام المجد في القاموس انه من الموازين حيث قال الرطل ويكسر اثنا عشر اوقية والاوقية اربعون
درهما انتهى ولكن الاصحاب [2] قدس الله ارواحهم صرحوا بكونه من الموازين في مسئلة الكر لتصريحهم بان الكر وزنا الف
ومائتا رطل على ان الامام ابا الحسن الهادي صلوات الله عليه صرح في خبر ابراهيم بن محمد الهمداني الذي اوردنا
آنفا بكونه وزنا حيث قال صلوات الله عليه تدفعه وزنا ستة ارطال برطل المدينة انتهى فلا شبهة اذا بكون الرطل
من الموازين دون المكاييل بعد تصريح الامام عليه السلام بذلك ولهذا اوردناه في باب الموازين واما ما قاله المجد في ق ان
الرطل اثنا عشر اوقية فانه لا يهمنا الكلام فيه فانا نتبع ما ورد عنهم عليهم السلام ولا نكتفي بغيره ولذا لم نذكره في كتب
الرطل في هذا الكتاب **الفصل الرابع في الوسق** بفتح الواو وسكون السين المهملة بعدها قاف كما ضبطه غير واحد من
المشهور وفيه

٢ كالمحقق والسيد محمد صاحب المدارك والمحقق السبزواري وغيرهم ره

المشهور وفيه لغة اخرى بكسر الواو نقله البجرامي في التاج من جماعة منهم العيني في المصباح وهو حمل البعير والوقر حمل البغل او الحمار قال الخليل
وقيل الوسق العدل وقيل العدلان وقيل الحمل عامة وجمع الزمخشري بين القولين فقال الوسق ستون صاعا وهو حمل بعير كذا في التاج
والجمع اوسق ووسوق واوساق وهو مكيال معروف وهو ستون صاعا وهذا القدر متفق عليه بين الخاصة والعامة واما تقديره
بالارطال عند الجمهور فعند اهل الحجاز ومنهم الشافعي ومالك ثلثمائة وعشرون رطلا وعند اهل العراق ومنهم ابو حنيفة اربعمائة وثمانون رطلا
وذلك لان الصاع كما عرفت خمسة ارطال وثلث عند مالك والشافعي واهل الحجاز وثمانية ارطال عند ابي حنيفة واهل العراق واما
عند اصحابنا رضوان الله عليهم فثلثمائة وستون رطلا بالمدني وخمسمائة واربعون رطلا بالعراقي لان الصاع عندنا كما عرفت ستة ارطال بالمدني
وتسعة ارطال بالعراقي وهو المنصوص عليه في الاخبار المروية عن الاخيار صلوات الله وسلامه عليهم وبالدراهم سبعون الف درهم ومائتا درهم
فخمسة اوسق وهي نصاب زكوة الغلات ثلثمائة صاع وبالدراهم ثلثمائة الف واحد وخمسون الف درهم ولا يخفى ان هذا
التقدير عند الفقهاء عام لجميع اصناف الغلات واما عندي فهذا التقدير مختص بوزن الحنطة واما الشعير فهو انقص وزنا كما اوضحنا
سابقا فوزن وسق من شعير ثلاثة وستون الف درهم ووزن خمسة اوساق ثلثمائة الف وخمسة عشر الف درهم.

[2] على ما هو عندي فقط

ثم ان وزن وسق من الحنطة بالمثاقيل الصيرفية [2] خمسة واربعون الفا ومائتان واربعة وستون مثقالا وعشر مثقال وسبعة اعشار
عشر مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (١٦٩٠١٤٠٨، ٤٥٢٦٤ مثقال صيرفي) ووزن خمسة اوساق مائتا الف وستة وعشرون الفا
وثلثمائة وعشرون مثقالا واربعة اخماس مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (٨٤٥٠٧٠٤٠، ٢٢٦٣٢٠ مثقال صيرفي)

١٦٩٠، ٤٥٢٦٤ = الوسق عندي
٠٠٠٠، ٣٦٨٥٥ = الوسق عندهم
١٦٩، ٨٤٠٩ = الفرق في الوسق
٨٤٥، ٤٢٠٤٥ = الفرق في خمسة

واما وزن الوسق على المشهور بين فقهائنا بناء على ان الدرهم الشرعي نصف المثقال الصيرفي وربع عشره فهو ستة وثلثون الفا
وثمانمائة وخمسة وخمسون مثقالا صيرفيا ووزن خمسة اوساق مائة الف واربعة وثمانون الفا ومائتان وخمسة وسبعون مثقالا
صيرفيا فيبلغ الفرق بين ما عندي وبين ما عندهم في الوسق الى ثمانية الاف واربعمائة وتسعة مثاقيل صيرفية وعشر مثقال وستة
اعشار تقريبا وفي خمسة اوساق الى اثنين واربعين الفا وخمسة واربعين مثقالا واربعة اخماس مثقال صيرفي تقريبا و(٤) انا اذكر
لك جدولا في المكاييل الشرعية المد والصاع والوسق وعينت فيه اوزان كل جنس من الاجناس الثلاثة اعني
الماء والحنطة والشعير في كل من تلك المكاييل المذكورة [2] تسهيلا لمن اراد الوقوف عليها ان شاء الله تعالى وقد
بسطت فيه الكسر العشري الى ازيد من سبعة منازل مراعاة للتدقيق والحمد لله على التوفيق والجدول هذا

[2] بالدراهم الشرعية والمثاقيل الصيرفية والغرام الفرانساوي حفظا عن التغيير م

جدول المكاييل الشرعية وتعيين اوزان كل جنس بالدراهم الشرعية والمثاقيل الصيرفية والغرام الفرانساوي

الكيل	الجنس	الدرهم الشرعي	المثقال الصيرفي	الغرام
المد	الماء	٢٨٠	١٨٠،٥٤٠٨٣٥٠٧٠٤٣	٨٣٠،٦١٨٤٥٣٠٥٧٥
	الحنطة	٢٣٤	١٥٠،٨٨٠٥٦٣٣٨٠٢٨	٦٩٤،١٥٩٧٠٧١٩٨٠٥٠
	الشعير	٢١٠	١٣٥،٤٠٥٦٣٣٨٠٢٨	٦٢٢،٩٩٣٨٣٩٧٩٣
الصاع	الماء	١٤٠٠	٩٠٢،٧٠٤٢٢٥٣٥٢١١	٤١٥٣،٠٩٢٢٦٥٢٨٧٥
	الحنطة	١١٧٠	٧٥٤،٤٠٢٨١٦٩٠١٤٢	٣٤٧٠،٧٩٨٥٢٥٩٩٠٤
	الشعير	١٠٥٠	٦٧٧،٠٢٨١٦٩٠١٤١	٣١١٤،١١٩١٩٨٩٦٥٦
الوسق	الماء	٨٤٠٠٠	٥٤١٦٢،٢٥٣٥٢١١٢٦٧	٢٤٩١٨٥،٥٣٥٩١٧٢٤٨
	الحنطة	٧٠٢٠٠	٤٥٢٦٤،١٦٩٠١٤٠٨٤٥	٢٠٨٢٤٧،٩١٢١٥٩٤١٤
	الشعير	٦٣٠٠٠	٤٠[illegible]،٦٩٠٩٤٠٨٤٥١	١٨٦٨٨٩،١٥١٩٣٧٩٣٦
الكر	الماء	٤٢٠٠٠٠	٢٧٠٨١١،٢٦٧٦٠٥٦٣٤	١٢٤٥٩٢٧،٦٧٩٥٨٦٢٤
	الحنطة	٣٥١٠٠٠	٢٢٦٣٢٠،٨٤٥٠٧٠٤٢٢	١٠٤١٢٣٩،٥٦٠٧٩٧٠٧٤
	الشعير	٣١٥٠٠٠	٢٠٣١٠٨،٤٥٠٧٠٤٢٢٥	٩٣٤٤٤٥،٧٥٩٦٨٩٦٨٢

وانما خصصت الغرام بالذكر لكون استخراج ضلع كل من المكاييل الثلاثة بالسنتيمتر سهلا به كما ستعرفه فيما سياتي ان شاء الله تعالى

الفصل الخامس في الكر وفيه مطالب الاول الكر بالضم مكيال لاهل العراق ومنه حديث ابن سيرين اذا بلغ الماء كرا لم يحمل نجسا وفي رواية اذا كان الماء قدر كر لم يحمل القذر والكر ستة اوقار حمار وهو عند اهل العراق ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك صاع ونصف وهو ثلاث كيلجات قال الازهري والكر من هذا الحساب اثنا عشر وسقا والوسق ستون صاعا كما في الفتح او اربعون اردبا بحساب اهل مصر كما قاله ابن سيده قاله في التاج وفي المصباح الكر كيل معروف والجمع اكرار وهو ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك صاع ونصف قال الازهري فالكر على هذا الحساب اثنا عشر وسقا انتهى وفي مجمع البحرين للطريحي نحو ما في المصباح ثم قال وفي الشرع عبارة عن الف ومائتي رطل بالعراقي واختلفت الرواية في تقديره بالمساحة ففي بعضها ما صح عن الصادق عليه السلام ثلاثة اشبار في ثلاثة اشبار وفي بعضها فيما صح عنه عليه السلام ذراعان عمقه في ذراع وشبر سعته وفي بعضها عنه عليه السلام اذا كان الماء ثلاثة اشبار ونصف في مثله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه في الارض فذلك الكر من الماء وقد عمل بهذه جمهور متاخري الاصحاب وعمل القميون بالاولى واورد على روايتهم خلوها عن البعد الثالث واجيب بان سوق الكلام دال على المراد وهو في المحاورات كثير قال

كانت حنيفة اثلاثا فثلثهم   من العبيد وثلث من مواليها

٢م وفي تقصان المقصد الثالث ... في تقدير الكر ... والروايات ...

صح ٧م

فقد ظهر مما مر ان الكر له اطلاقان احدهما يتعلق بابواب الطهارة في الفقه والثاني يتعلق بكيل الغلات وكلامنا الآن في الاول **المطلب الثاني** اعلم ان للكر تقديرين احدهما بالوزن وهو الف ومائتا رطل بلا ريب[2] في الغنية الاجماع عليه وظاهر المنتهى والمعتبر وصريح غيرهما عدم الخلاف فيه ويدل عليه مرسلة ابن ابي عمير عن بعض اصحابنا وعليه الاصحاب كما في الحدائق قاله العلامة الانصاري قدس الله روحه ثم اختلفوا فيه فذهب الشيخان واكثر الاصحاب الى انه عراقي وهو كما تقدم مائة وثلاثون درهما وذهب السيد المرتضى في المصباح والانتصار والناصريات كما حكاه النراقي ره في المستند وابن بابويه في الفقيه الى انه مدني وهو يزيد على العراقي بنصفه فيكون مائة وخمسة وتسعين درهما فيكون الف ومائتا رطل بالعراقي مائة وستة وخمسين الف درهم وبالمثاقيل الصيرفية مائة الف وخمسمائة وسبعة وثمانين مثقالا صيرفيا وثلاثة اجزاء من احد وسبعين جزءا من مثقال صيرفي وهو حصة واحدة صيرفية وجزء واحد من احد وسبعين جزءا من حصة صيرفية وبالمدني مائتي الف واربعة وثلاثين الف درهم و بالمثاقيل الصيرفية مائة الف وخمسين الفا وثمانمائة وثمانين مثقالا صيرفيا واربعين جزءا من احد وسبعين جزءا من مثقال صيرفي وهو ثلاث عشرة حصة وسبعة وثلاثون جزءا من احد وسبعين جزءا من حصة صيرفية وهذا صورة العمل (راجع التنبيه الرابع في الفصل الثالث)

[2] المشهور مع

بناء على ما حققناه من مقدار الدرهم حسبما تقدم

(ا) على فرض الرطل عراقيا: ١٢٠٠ رطل × ١٣٠ درهم = ١٥٦٠٠٠ درهم

(ب) على فرض الرطل مدنيا: ١٢٠٠ × ١٩٥ = ٢٣٤٠٠٠

$$\frac{156000 \times 45.78}{71} = \frac{7141680}{71} =$$ م

على فرض (ا) مثقال صيرفي $100587\frac{3}{71}$

$$\frac{234000 \times 45.78}{71} = \frac{10712520}{71}$$ م

على فرض (ب) مثقال صيرفي $= 150880\frac{40}{71}$

وأما على ما هو المشهور من ان المثقال الشرعي ثلاثة ارباع الصيرفي والدرهم نصف المثقال الصيرفي وربع عشره فالف ومائتا رطل عراقي احد وثمانون الفا وتسعمائة مثقال صيرفي واذا كان مدنيا فمائة الف واثنان وعشرون الفا وثمانمائة وخمسون الف مثقال صيرفي فيبلغ الفرق بين الحسابين على كونه عراقيا الى ثمانية عشر الفا وستمائة وسبعة وثمانين مثقالا صيرفيا تقريبا وعلى كونه مدنيا الى ثمانية وعشرين الفا وثلاثين مثقالا تقريبا كما اريناك وسيأتي ان شاء الله ان المختار الذي لا ينبغي العدول عنه كون الارطال عراقية في تقدير الكر دون المدنية وبيّن وجه ذلك فانتظر.

على فرض الرطل عراقيا:

$$\frac{156000 \times 21}{40} = 81900$$ مثقال صيرفي

على فرض الرطل مدنيا:

$$\frac{234000 \times 21}{40} = 122850$$ مثقال صيرفي

الكر بالصيرفي على ما هو عندنا بالعراقي	$100587\frac{3}{71}$
" " " عند المشهور	٨١٩٠٠
الفرق	$18687\frac{3}{71}$
الكر بالصيرفي على ما هو عندنا بالمدني	$150880\frac{40}{71}$
" " " عند المشهور	١٢٢٨٥٠
الفرق	$28030\frac{40}{71}$

وثانيهما بالمساحة والمشهور انه ثلاثة اشبار ونصف في كل من ابعاده الثلاثة الطول والعرض والعمق ونقل العلامة
المحقق الانصاري قدس سره عن الغنية الاجماع عليه فيبلغ المساحة الى اثنين واربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب
وهو الذي نختاره ولا ينبغي العدول عنه لا سيما انه يطابق تقديره بالوزن وذهب القميون ومنهم ابن بابويه الصدوق
رحمهم الله في الفقيه ان الكر ما كان ثلاثة اشبار في كل من ابعاده الثلاثة وبالوزن قد تقدم انه عند الصدوق الف ومائتا رطل بالمدني
وقد تحير الاصحاب في كيفية التوفيق بين وزن الكر ومساحته فلم يهتدوا اليه سبيلا حتى قال بعضهم فيه بالا يليق بشأن المعصومين عليهم السلام
الى ان الهمني الله سبحانه بفضله في هذا العصر الذي تزعزعت فيه اركان الدين وجهه والحمد والقول الذي لا محيد عنه هو القول المشهور
وهو انه ما كان وزنا الفا ومائتي رطل عراقي وفي مساحة ثلاثة اشبار ونصفا في كل من طوله وعرضه وعمقه لانهما المتوافقان المتطابقان
كما ستعلم ان شاء الله تعالى ولا ريب ان التقدير في كليهما تحقيقي لا تقريبي وان الامام المعصوم الذي نصبه الله سبحانه حجة على عباده وعلما في بلاده
وكتابه المبين الذي احصى ولو دعه علم ما كان وما يكون وما هو كائن صلوات الله عليه لا يقدر في امر واحد محسوس تقديرين لا يوافق
احدهما الآخر كيف وهذا شأن اذني المهندسين وارباب المساحة واذا ثبت صحة القول المشهور فلنأول ما خالفه ولنرجع اليه
مهما امكن جمعا بين الاخبار **المطلب الثالث** في كيفية التوفيق بين وزن الكر ومساحته فنقول وبالله التوفيق قد تقدم
ان الرطل العراقي مائة وثلاثون درهما شرعيا وهو احد وتسعون مثقالا شرعيا ومر آنفا ارنا كم في المطلب الثاني ان الفا ومائتي رطل بالعراقي
مائة الف وخمسمائة وسبعة وثمانون مثقالا صيرفيا وثلاثة اجزاء من احد وسبعين جزءا من مثقال ($١٠٠٥٨٧\frac{٣}{٧١}$ مثقال صيرفي)
فاذا قسمناه على اثنين واربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب خرج ($٤٢\frac{٧}{٨} = \frac{٣٤٣}{٨}$ شبر مكعب؛ $١٠٠٥٨٧\frac{٣}{٧١} = \frac{٧١٤١٦٨٠}{٧١}$)
ما للكل شبر مكعب من الماء بالمثاقيل الصيرفية وهو الفان وثلثمائة ($\frac{٧١٤١٦٨٠}{٧١} \div \frac{٣٤٣}{٨} = \frac{٧١٤١٦٨٠ \times ٨}{٣٤٣ \times ٧١}$ م)
وستة واربعون مثقالا صيرفيا ونصف عشر مثقال تقريبا وقد مر ($= \frac{٥٧١٣٣٤٤٠}{٢٤٣٥٣} = ٢٣٤٦،٠٥٣٤٦٣٦$ مثقال صيرفي)
انه يطابق ما قدره المجلسي ره في شبر مكعب فاذا حولناه الى ($= ٢٣٤٦،٠٥٣٤٦٣٦٣٨٩٧٦٧١٧+$ مثقال صيرفي)

الغرام فالف ومائتا رطل عراقي يعدل اربعمائة الف واثنين وستين الفا وسبعمائة وثلاثة وسبعين غراما ومائة وثمانية وثلثين
ميليغراما وعشر سيليغرام تقريبا فاذا قسمته على اثنين واربعين شبرا

١٢٠٠ رطل عراقي $\times ١٣٠$ درهم $= ١٥٦٠٠٠$ درهم
$= ٤٦٢٧٧٣،١٣٨١٣٢٠٣٢٩٠٢٧٢$ غرام
$\div ٤٢،٨٧٥ = ١٠٧٩٣،٥٤٢٥٨٠٣٣٨٩٥٩٨٣٤$
$\therefore \sqrt[3]{١٠٧٩٣،٥٤٢٥٨٠٣٣٨٩٥٩٨٣} = ٢٢،٠٩٩٧٨٢٦+$ طول شبر = سنتيمتر

وهذه صورة العمل

محمد جواد (١٦٠٥) الحكيم

كل هو شيء فيه[٢]

مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب خرج ما لكل شبر مكعب من الماء بالغرام وهو عشرة آلاف غرام وسبعمائة وثلاثة وتسعون غراما وخمسمائة
واثنان واربعون ميليغرام وثلاثة اخماس ميليغرام غرام تقريبا وبالتحقيق ما اريناك في صورة العمل ومن حيث ان سنتيمتر المكعب الحاوي
غراما واحدا من الماء الصافي فهذا الوزن عدة السنتيمترات المكعبة في شبر مكعب فاذا استخرجنا الجذر الكعبي لهذه العدة خرج ٢٢٫٠٩٩٧٨٢٦٠٣ سنتيمتر
طول الشبر وهو اثنان وعشرون سنتيمترا وميليمتر واحد تقريبا وبالتحقيق ما اريناك في صورة العمل [٢] ثم اني قست
اشبارا متعددة من اشخاص متعددة فبلغ هذا المقدار والحمد لله على ما هدانا اليه من كشف هذه الحقيقة فعلم مما حققنا صحة الحديثين
المشهورين اللذين رواهما ثقة الاسلام في الكافي في الباب الثاني من كتاب الطهارة [٢] عن محمد بن يحيى عن احمد بن محمد عن عثمان بن عيسى [٢] احدهما ما رواه ع
عن ابن مسكان عن ابي بصير قال سألت ابا عبد الله عليه السلام عن الكر من الماء كم يكون قدره قال اذا كان ثلاثة اشبار
ونصف في مثله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه في الارض فذلك الكر من الماء وثانيهما ما رواه
عن احمد بن ادريس عن محمد بن احمد عن يعقوب بن يزيد عن ابن ابي عمير عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله عليه السلام قال الكر من
الماء الف ومائتا رطل ورواهما الشيخ ره في التهذيب والاستبصار فانهما يتوافقان تحقيقا لا تقريبا بالوجه الذي ذكرناه
لما عرفت ان هذه المساحة اي اثنان واربعون شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب [٢] يحوي من الماء الصافي الفا ومائتي رطل عراقي بحيث ([٢] الشبر الذي طوله ما استخرجناه بالحساب):
لا يزيد احد التقديرين على الآخر بوجه ولا ينقص بوجه و [illegible] فلا يبقى شك في ان الشبر المعتبر في هذا الحديث هو ما كان طوله
اثنين وعشرين سنتيمترا وميليمترا واحدا تقريبا وبالتحقيق (٢٢٫٠٩٩٧٨٢٦ سنتيمتر) [٣] فيكون طول ضلع الكر اذا كان [٣] وهو طول شبر متوسط ع
على هيئة مكعب (٢٢٫٠٩٩٧٨٢٦ × ٣٫٥ = ٧٧٫٣٤٩٢٣٩١ سنتيمتر) اي سبعة وسبعين سنتيمترا
وثلاثة ميليمترات ونصف ميليمتر تقريبا وبالتحقيق ما نراه وطول الشبر بالعقدة الانجليزية ثماني عقد وسبعة اعشار عقدة انجليزية
تقريبا وبالتحقيق (٨٫٧٠٠٧٠٩٣٨ عقدة انكليزية) وطول ضلع الكر ثلاثون عقدة وخمس عقدة ونصف عشر عقدة
انكليزية تقريبا وبالتحقيق (٣٠٫٤٥٢٤٨٢٨٣ عقدة انكليزية) ثم اذا علمنا ان هذه المساحة منطبقة على هذا الوزن
فلا يبقى شك في صحة الحديثين المذكورين وانهما قد صدرا من منبع العلم ومهبط الوحي ومعدن الرحمة صلى الله عليه وآله وسلم وقد علم
ايضا مما سبق صحة ما قدره المجلسي ره من تعيين وزن شبر مكعب من الماء كما اشرنا اليه سابقا وتفاوت ثلاثة مثاقيل تقريبا ناش من
عدم الدقة اللازمة كما لا يخفى على المحاسب الخبير العالم الماهر في امثال هذه الاعمال الدقيقة **تكميل** ثم انه يستنبط مما تقدم امور مفيدة

الاول

الاول صحة ما استنبطناه من وزن الدرهم والدينار الشرعيين الثاني ان وزن المثقال الصيرفي الذي هو متداول في عصرنا
هذا هو ما كان متداولا في ذلك العصر اعني عصر شيخنا البهائي والمجلسي ره لم يتغير الثالث انه لم تكن اشبار السابقين اطول ولا
جثتهم اطول مما هو في عصرنا كما زعمه بعضهم الرابع ان الحبوب كالحنطة والشعير وغيرها لم تكن اكثر حجما مما هو في زماننا لما
ان ما كشف في مصر في عصرنا من جثث فراعنة مصر قبل هذا بنحو خمسة الالف سنة قد اثبت بالقطع ان جثث بني ادم لم تتغير
حجما عما كان وكذلك لم تتغير من بعد وكذلك حبوبهم **المطلب الرابع** قد علمت مما تقدم تطابق وزن الكر ومساحته كما هو مذكور
في الحديثين وبذلك يعلم صحتهما وقد نوقش فيهما اما في الحديث الثاني فلارساله وهو مدفوع بان مرسل ابن ابي عمير في حكم الصحاح
واما في الحديث الاول فبجهالة احمد بن محمد ووقف عثمان بن عيسى واشتراك ابي بصير ولذا حكم بان الحديث ضعيف
وهو مدفوع بان ضعفه منجبر بالشهرة وربما يطعن في متنه ايضا لخلوه عن بيان قدر العمق واجيب بان الاكتفاء في المحاورات
بالمقام ودلالة سوق الكلام شائع مع انه يمكن توجيهه على وجه يسلم به عن هذه ايضا باعادة الضمير في قوله عليه السلام في مثله
الى ما دل عليه قوله ثلاثة اشبار ونصفا اي في مثل ذلك المقدار لا في مثل الماء اذ لا محصل له وكذا الضمير في قوله عليه السلام
في عمقه اي في عمق ذلك المقدار من الارض [struck] وايضا فالظاهر على تقدير الاغماض عن هذا التوجيه
هو ان المسكوت عنه فيها انما هو العرض واما العمق فمبين لان قوله عليه السلام في عمقه من الارض اما حال من مثله او نعت
لثلاثة اشبار الذي هو بدل من مثله ولولا الحمل على هذا لصار قوله عليه السلام في عمقه من الارض كلاما [illegible] منقطعا عما قبله
وحاشاهم عن التلفظ بمثله كما ذكره شيخنا البهائي في الحبل المتين اقول وقع في نسخة الحبل المتين في رواية ابي بصير اذا كان
الماء ثلاثة اشبار ونصفا في مثله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه من الارض فذلك الكر من الماء [illegible]
الكافي غير فترى ان نصفا الاول منصوب ونصف الثاني غير منصوب وكذلك وقع في نسخ التهذيب والاستبصار
ووقع في الكافي غير منصوب في الموضعين كما في بعض نسخ الاستبصار كما ذكره المجلسي ره في المرآة وذكر هو رحمه الله في ذلك
الكتاب في توجيه هذا الحديث اعني رواية ابي بصير وجوها اولها ما مر بباله الشريف وهو ان يكون اسم كان ضمير شأن مستترا فيه
وخبره جملة الماء ثلاثة اشبار ونصف ويكون المراد بها احد طرفي الطول والعرض والمراد بقوله في مثله الطرف الآخر
ويكون قوله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه جزا لجملة خبر للماء او بتقدير المبتدأ اجزاءها ثانيا للكان والمراد بقوله في عمقه كائنا

في عمقه

في عمقه لا مضروبا فيه وفي قوله في مثله مضروبا فيه في مثله الثاني ان يكون المذكور احد جانبي الطول والعرض مع العمق
وترك ذكر الجانب الآخر للاكتفاء الشائع في الكلام وتوجيهه على جميع النسخ ظاهر مما قررنا الثالث ان يكون المراد بالاول السعة
لتشمل الطول والعرض الرابع ان يكون المراد بالاول القطر في الحوض المدور كما دعمه [?] في الرواية الاخرى رواه الكليني في الكافي ايضا ثلاثة اشبار
ونصف عمقها في ثلاثة اشبار ونصف عرضها قال فيبلغ تكسيره ثلاثة وثلثين شبرا وخمسة اثمان شبر ونصف ثمن فلا يطابق شيئا من المذاهب
الخامس ما ذكره الشيخ البهائي قده في بيان قدر العمق وقد نقلناه فيما تقدم آنفا وناقش فيه المجلسي ره بان ما ذكره البهائي ره مع تشويشه
واضطرابه انما يستقيم اذا كانت اضافة العمق الى الضمير بيانية وهي غير معهودة السادس ما ذكره الشيخ البهائي ره ايضا وجاز
والده العلامة المجلسي طاب ثراهما وهو ان يكون ثلاثة في قوله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه منصوبا على انه خبر ثان لكان
لا مجرورا بالبدلية من مثله وهذا توجيه لما في نسخة التهذيب قال ويرد عليه انه يقتضي نصب النصف بالعطف على ثلاثة وهو في
الرواية غير منصوب وتقدير مبتدأ او خبر نحو معها نصف او نصف معها بعيد والعطف على اشبار كما قيل فاسد لفظا ومعنى
اما لفظا فلانه ينسحب عليه لفظ الثلاثة فيجب ان يكون انصافا لا نصفا واما معنى فلانه يصير العمق اربعة اشبار ونصفا فلا ينطبق
على شيء من المذاهب ويحتمل ان يكون جره للجوار ان لم يأب عنه العطف فان المشهور انه لا يجوز معه انتهى ما ذكره المجلسي ره في مرآة
العقول مع انا لم ننقله بلفظه وانما اوردنا المراد منه واقول فيما ذكره رحمه الله مواضع للنظر الاول فيما ناقشه في كلام الشيخ الاستاد ره ونسبته الى
التشويش والاضطراب اذ لا تشويش فيه ولا اضطراب واما ما ذكره من لزوم كون اضافة العمق الى الضمير بيانية وهي غير معهودة ففيه انه لا مانع
من كون الاضافة فيه بيانية على ان هذا اللزوم غير معلوم الثاني فيما اورد على البهائي ره ايضا انه يقتضي نصب النصف بالعطف
على ثلاثة الخ فاقول الوجه فيه عندي انه وقف عليه بالسكون على لغة ربيعة وهو الوجه ايضا في قوله عليه السلام ثلاثة اشبار ونصف في الاول
على نسخة الكافي في اثناء ما ذكره المجلسي ره ان اسم كان ضمير يرجع الى الماء وجملة ثلاثة اشبار ونصف خبره انما يستقيم لو
كانت الرواية ثلاثة اشبار ونصف بالرفع ليكون خبرا للماء مع انه مبتدأ لا اسم لكان واذا لو كانت الرواية كذلك لم يكن
قوله ثلاثة اشبار ونصف ايضا بالرفع ليكون خبرا ثانيا للماء لكن لم يثبت هذا الضبط في الرواية غير معلوم فالوجه في قوله عليه السلام
اذا كان الماء ثلاثة اشبار ونصف على نسخة الكافي ان الماء اسم كان وثلاثة اشبار خبره بالنصب ونصف موقوفا
عليه معطوف على ثلاثة على لغة ربيعة لانهم يقفون بالسكون في الحركات الثلاث فيقولون هذا زيد ورأيت زيد ومررت بزيد

عن ابا عبد الله عليه السلام [2]

$(\frac{٣٫٥}{٢})^٢ \times \frac{٢٢}{٧} = \frac{١٢٫٢٥}{٤} \times \frac{٢٢}{٧} = \frac{٦٧٫٣٧٥}{٢} = ٣٣٫٦٨٧٥ = ٣٣\frac{١١}{١٦} = ٣٣ + \frac{٥}{٨} + \frac{١}{٢\times٨} = ٣٣ و \frac{٥}{٨} و \frac{١}{٢}\times\frac{١}{٨}$

[2] في الوجه الاول صح

٧ الثالث صح

وهذا الوجه اعني كون ثلاثة اشبار ونصف في عمقه بنصب ثلاثة ليكون خبرا ثانيا وكون نصف معطوفا على ثلاثة مرفوعا
عليه علامة رفعه هو المختار عندي وقد كان هذا الوجه سنح ببالي من قبل ان اطلع على كلام المجلسي ره في المرآة فلما رايته في هذا الكتاب
قوي قلبي وحمدت الله على التوافق لكن هذا التوجيه اعني كون قوله عليه السلام ونصف وقفا علامة رفعه لم اره الى الآن في كلام
احد والحمد لله على ما الهم وانعم واكرم[2] واما الكلام على ما ذكروه من جهالة احمد بن محمد ووقف عثمان بن عيسى واشتراك
ابي بصير ثم الحكم على الحديث بالضعف لما ذكر **فنقول** وبالله التوفيق ان احمد بن محمد هنا هو احمد بن محمد بن عيسى بن عبد الله بن
سعد بن مالك بن الاحوص بن السائب بن مالك بن عامر الاشعري بقرينة طرفيه فانه يروي عن عثمان بن عيسى ويروي عنه محمد بن يحيى وكان احمد بن محمد
شيخ القميين ووجههم غير مدافع ثقة فقيها لقي الرضا والجواد والهادي صلوات الله عليهم وقد تكرر توثيقه في اسانيد اخبار الكافي[2] واما عثمان بن عيسى
فهو ابو عمرو الرواسي العامري الكلابي من ولد عبيد الله بن رواس[2] وكان شيخ الواقفة ووجهها وكان وكيل ابي الحسن موسى عليه السلام
وفي يده مال فسخط عليه الرضا عليه السلام ثم تاب عثمان وبعث بالمال اليه وكان شيخا عمر ستين سنة والاصحاب لا يتهمونه ونظيره في تعليقات
العلامة البهبهاني فقد يقرب حسن حاله ولا يبعد القول بكونه ثقة بل يمكن ان يقال بعد حكم الامام بتوبته فحديثه حكم اصحابه الذين رجعوا وهذا احد المجلسي
هذا الخبر من الموثقات ونقل بعضهم اجماع العصابة على تصحيح ما يصح عنه وهو ان لم يفد شيئا الا الظن لكفى في هذا المقام واما ابو بصير فالمراد
به المرادي ليث بن البختري بقرينة ابن مسكان كما ادعاه بعضهم وفيه ان ابن مسكان يروي عن ابي بصير يحيى بن القاسم ايضا وسهل
الخطب هنا توثيق يحيى ايضا وابو بصير عند الاطلاق ينصرف الى الثقة ليث بن البختري المرادي كما ذكره العلامة البهبهاني في تعليقاته
فعلى ما تقرر يشكل الحكم بكون الحديث ضعيفا بل لو قلنا بان عثمان بن عيسى امامي لا يبعد ادراجه في الصحاح ثم الاظهر كون الحديث كما ذكره المجلسي ره
في المرآة موثقا بحسب الاصطلاح[3] ولكنه عندنا صحيح لمطابقته للواقع بالتجربة والعيان بحيث لا مجال للشك في صحته بعد العيان

المطلب الخامس

بيان المطلب الخامس لا ريب انه قد اوضح وصح تقدير الكر وزنا ومساحة وانه لا اختلاف بينهما بوجه وان هذا المقدار
من المساحة يسع هذا المقدار من الماء وزنا وهو الف ومائتا رطل بالعراقي وجب المصير اليه والعمل به وارجاع ما يخالفه ظاهرا اليه ما امكن
جمعا بين الاخبار واما ما ذكره عدة منها الاول روى الكليني في الكافي والشيخ في التهذيب بسنديهما عن اسماعيل بن جابر قال سألت
ابا عبد الله عليه السلام عن الماء الذي لا ينجسه شيء قال كر قلت وما الكر قال ثلاثة اشبار في ثلاثة اشبار فيه اولا طرح المضعف
وثانيا السكوت عن البعد الثالث وتحديده بما هو المتعارف في بيان الابعاد بذكر بعضها وقياس الباقي عليه ولا طرح المضعف فمن باب

[2] بتشديد الواو بعد الراء والسين المهملة اخيرا

[2] كحوش ابن ابيه
[3] وصاحب الجواهر ره

التسامح في العبارة كأنه كان معهودا بين الشيعة في ذلك الزمان وهذا الوجه ما ذهب اليه الصدوق ره والقميون الى ان الكر هو ما كان كل من ابعاده الثلاثة ثلاثة اشبار كما صرح به الصدوق في كتاب مجالس الامامية فيكون تكسيره سبعة وعشرين شبرا مكعبا فانه لا يلائم ما ذهب اليه في ذلك الكتاب من انه بالوزن الف ومأتا رطل بالمدني بوجه من الوجوه وكذا لا يوافق سبعة وعشرين شبرا مكعبا بعد الوزن ولو كانت الارطال عراقية ايضا لما عرفت ان هذا الوزن بالارطال العراقية انما يوافق المذهب المشهور اعني اثنين واربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب بالشبر الذي عيّنا مقداره بالضبط وهو اثنان وعشرون سنتيمترا او سنتيمترا واحدة وبما قدمناه يعلم ضعف ما احتمله الفيض ره في الوافي من فرض المحل مستديرا فانه ان كان ثلاثة اشبار قطرا كان تكسيره احدا وعشرين شبرا مكعبا وسبع شبر مكعب ونصف سبع شبر مكعب تقريبا وان كان محيطا بلغ تكسيره الى شبرين [illegible] وثمن شبر مكعب وجزءا من اربعة واربعين جزءا من شبر مكعب فما احتمله الفيض ره بعيد جدا عن الحقيقة

نصف القطر $= \frac{٣}{٢}$ ∴ ٣ = القطر

$(\frac{٣}{٢})^٢ \times \pi = \frac{٣\times٣}{٢\times٢}\times\frac{٢٢}{٧} = \frac{٩٩}{١٤}$

$\frac{٩٩}{١٤}$ = مساحة الدائرة ∴ $\frac{٩٩}{١٤}\times ٣ = \frac{٢٩٧}{١٤}$

شبر مكعب $= ٢١\frac{٣}{١٤} = ٢١ + \frac{١}{٧} + \frac{١}{٢\times٧}$

هذا اذا فرض المحل مستديرا وفرض قطر الدائرة ثلاثة اشبار والعمق ايضا ثلاثة اشبار

القطر $= \frac{٢١}{٢٢} = \frac{٣\times٧}{٢٢}$ ∴ ٣ = المحيط

والعمق ٣ اشبار نصف القطر $= \frac{٢١}{٢٢\times٢}$

∴ $(\frac{٢١}{٤٤})^٢ \times \pi \times ٣ =$

$\frac{٢١\times٢١}{٤٤\times٤٤}\times\frac{٢٢}{٧}\times ٣ = \frac{١٨٩}{٨٨} = ٢\frac{١٣}{٨٨}$

شبر مكعب $= ٢ + \frac{١}{٨} + \frac{١}{٤٤}$

هذا اذا فرض المحل مستديرا وفرض كل من المحيط والعمق ثلاثة اشبار

الثاني روى الشيخ ره في التهذيب عن المفيد عن احمد بن محمد بن الحسن عن ابيه عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد بن يحيى عن ايوب بن نوح عن صفوان عن اسماعيل بن جابر قال قلت لابي عبد الله عليه السلام الماء الذي لا ينجسه شيء قال ذراعان عمقه في ذراع وشبر سعته انتهى ونقل المجلسي ره في الثامن عشر من البحار عن امالي الصدوق قال وروي ان الكر ذراعان وشبر في ذراعين وشبر وسئل ابو عبد الله عليه السلام عن الماء الذي لا ينجسه شيء قال ذراعان عمقه في ذراع وشبر سعته وروي ان الكر الف ومأتا رطل

قال المجلسي ره واما خبر الذراعين في ذراع وشبر فهو اصح الاخبار الواردة في هذا الباب رواه الشيخ بسند صحيح عن اسماعيل بن جابر ثم قال في امالي [illegible] ذراعان وشبر في ذراعين وشبر فلم اره رواية ومذهبا الا في هذا الكتاب انتهى اقول يعني بهذا الكتاب امالي الصدوق ره وليس في نسخ الامالي المطبوعة التي عندي هذه الرواية اعني ذراعان وشبر في ذراعين وشبر ولعله كان في النسخة التي كانت عند المجلسي ره وبيانه ...

ان شاء الله تعالى الثالث روى الكليني قدس سره في الكافي عن علي بن ابراهيم عن ابيه عن عبد الله بن المغيرة عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله
عليه السلام قال الكر من الماء نحو حبي هذا واشار الى حب من تلك الحباب التي تكون بالمدينة
بعيد الرابع روى الشيخ المذكور في الكافي عن علي بن ابراهيم عن ابيه عن محمد بن اسماعيل عن الفضل بن شاذان جميعا عن حماد بن عيسى عن
حريز عن زرارة قال اذا كان الماء اكثر من راوية لم ينجسه شيء تفسخ فيه او لم يتفسخ فيه الا ان يجيء له ريح
تغلب على ريح الماء انتهى والراوية من روى البعير الماء يرويه من باب رمى حمله فهو راوية الهاء فيه للمبالغة ثم اطلقت
الراوية على كل دابة يستقى الماء عليها قاله الفيومي وفي التاج والراوية المزادة فيها الماء ويسمى البعير والبغل والحمار الذي
يستقى عليه راوية على تسمية الشيء باسم غيره لقربه منه هذا نص ابن سيدة وفي التهذيب الراوية البعير الذي يستقى عليه وهو عاء
الماء الذي هو المزادة انما سمي حامله راوية لمكان البعير الذي يحملها الى ان قال وجمع الراوية الروايا انتهى ونقل المجلسي والطريحي
في المرآة والمجمع عن الازهري ان الراوية تملأ قلتين والقلة حب عظيم وهي معروفة في الحجاز والشام الخامس في الفقيه
قال الصادق عليه السلام اذا كان الماء قدر قلتين لم ينجسه شيء ورواه الشيخ محمد بن الحسن الحر العاملي ره في الوسائل في ٢ والقلتان الجرتان م
الباب العاشر من كتاب الطهارة عن الشيخ ره باسناده عن محمد بن علي بن محبوب عن العباس عن عبد الله بن المغيرة عن بعض اصحابه عن ابي عبد الله
عليه السلام قال اذا كان الماء قدر قلتين لم ينجسه شيء والقلتان جرتان قال ورواه الصدوق ثم قال وذكر الشيخ في القلتين
انه يحتمل ان يكون ورد مورد التقية ويحتمل ان يكون مقدار القلتين هو مقدار الكر لان القلة هي الجرة الكبيرة في اللغة
انتهى ما في الوسائل ورواه الفيض ره في الوافي عن الشيخ ملك آباد وعن الصدوق مرسلا عن ابي عبد الله عليه السلام ثم قال ره
الجرة بالفتح ما يقال له بالفارسية سبو والقلة تقال للعظيم منها وتقال ايضا للخابية وكانه يعتبر فيهما الخزف انتهى و
في النهاية وفيه اذا بلغ الماء قلتين لم يحمل نجسا القلة الحب العظيم والجمع قلال وهي معروفة بالحجاز ومنه الحديث
في صفة سدرة المنتهى نبقها مثل قلال هجر وهجر قرية قرب المدينة وليست هجر البحرين وكانت تعمل بها القلال
تاخذ الواحدة منها مزادة من الماء سميت قلة لانها تقل اي ترفع وتحمل انتهى ونقل في التاج ما في النهاية ثم قال
وروى شمر عن ابن جريج اخبرني من رأى قلال هجر تسع القلة منها الفرق قال عبد الرزاق الفرق اربعة اصوع بصاع النبي
صلى الله عليه وآله وسلم وروى عن عيسى بن يونس قال القلة يؤتى بها من ناحية اليمن تسع فيها خمس جرار او ستا قال احمد بن حنبل

قدر كل قلة قربتان وقال اسحق القلة نحو اربعين دلوا اكثر ما قيل في القلتين وقال الازهري وقلال هجر والاحساء دونواحيها
معروفة تاخذ القلة منها مزادة كبيرة من الماء وتملأ الراوية قلتين وكانوا يسمونها الخروس قال وارانا سميت قلالا
لانها تقل اي ترفع اذا ملئت وتحمل انتهى اقول صحيح خبر القلتين على ما تحديد كل قلة ستمائة رطل ولا استبعاد في وجود جرة
في ذلك الزمان تسع هذا المقدار من الماء وكذا القول في الراوية والمزادة في الخبر السابق المطلب السادس في بيان
صحيحة اسماعيل بن جابر وتعيين مقدار الشبر والذراع المعتبر فيها لتنطبق على الوزن المعلوم وهو الف ومائتا رطل فاعلم ان المجلسي وغيره
١٨ محادي | رحمهم الله اتخذوا الذراع في هذا الحديث شبرين وبنوا عليه محاسباتهم قال ره في كتاب الطهارة من المجلد الثامن عشر من البحار واعلم ان الذراع
في ذراع وشبر فهو اصح الاخبار الواردة في هذا الباب رواه الشيخ بسند صحيح عن اسماعيل بن جابر فلو حملنا السعة على الطول والعرض يصير
وثلثين شبرا وهذا وان لم يعمل به احد من حيث الاشبار لكنه اقرب التحديدات في التحديد بحسب المقدار كما حققته في رسالة الاوزان ولم
ار من تفطن به وترك العمل به ح اغرب ولو حملناه على الحوض المدور يصير مضروبه ثمانية وعشرين شبرا واسبعي شبر فيقرب من مذهب
القميين وربما كان الشبران زائدين عن الذراع بقليل ويؤيده ان راوي الخبرين واحد وهو اسماعيل بن جابر والحوض المدور
في المصانع والغدران التي بين الحرمين ثم ولعل القطر بالسعة اقرب وانسب واما ذراعان وشبر في ذراعين وشبر فلم اره
رواية ومذهبا الا في هذا الكتاب وهو ايضا اذا حملناه على الطول والعرض بان حملنا الثاني على السعة التي تشمل الطول والعرض
او يقال اكتفى بذكر الجهتين عن الثالثة يصير مائة وخمسة وعشرين ولم يقل به احد ولو حملناه على الحوض المدور يصير مضروبه ثمانية
وتسعين وسبعا ونصف سبع فيقرب من مذهب ابن الجنيد مع انه بنى الكلام على التقريب فهو يصلح ان يكون دليلا على ما
اختاره والاصوب حمله على الاكثر بل التقييد انتهى اقول ان الاذرعة في العصر القديم كانت مختلفة وذكر صاحب
الجواهر قدس سره منها اربعة وقد بسطنا القول فيها في كشف القناع ولعلك تسمع منا في هذه الرسالة فيها كلاما مقنعا فعلينا
الآن تعيين طول الذراع والشبر المعتبرين في هذا الحديث بحيث ينطبق هذه المساحة على الوزن المعلوم في مرسلة ابن ابي عمير
وهو الف ومائتا رطل عراقي ~~فان كان المراد بالسعة الطول والعرض فلا بد ان يكون الكر عبارة عن ذراعين في ذراعين وشبر في ذراع~~
~~فهذه المساحة تعادل ثلاثة اذرع وربع من الكعبات وسبعة اثمان شبر ... وان كان المراد بها القطر~~ فنقول وبالله
التوفيق المراد بالسعة ~~[illegible]~~ اما الطول والعرض اذا كان على هيئة المربع والقطر اذا كان على هيئة الدائرة فلنا هنا

هنا صورتان الصورة الاولى ان المراد بالسعة كل من الطول والعرض فلا بد من استعلام النسبة بين الذراع والشبر فلنفرض الذراع = ذ فلنا هذه المعادلة بموجب المسألة :—

٢ ذ × (ذ + ١) × (ذ + ١) = ٤٢ ⅞ = ٤٢٫٨٧٥

بالقسمة على ٢   ذ (ذ + ١)^٢ = ٢١٫٤٣٧٥

ذ (ذ^٢ + ٢ ذ + ١) = ٢١٫٤٣٧٥

ذ^٣ + ٢ ذ^٢ + ذ = ٢١٫٤٣٧٥

فانتهت المعادلة الى معادلة تكعيبية وتحل بطرق[٣] عديدة ايرادها لا يناسب هذا المقام فاذا انحلت يكون لك نسبة

[٢] فبعد حل المعادلة التام مقدار الذراع الى الشبر حاصلة[٤] ذ = ٢٫١٥٤٤٢١٠٣ شبر

اي يجب ان يكون الذراع في هذه المسألة معادلة لشبرين وعشر شبر ونصف عشر شبر تقريبا فاذا اخذت الذراع بهذا المقدار من الشبر صح الحساب للمشهود وزنا ومساحة ونحن نضع لك صورة العمل فيها ليتبين صحة الاستنباط بحكم الامتحان

اما المساحة فهذه صورة العمل

٢ ذ = ٢ × ٢٫١٥٤٤٢١٠٣ شبر = ٤٫٣٠٨٨٤٢٠٦

ذ + ١ = ٢٫١٥٤٤٢١٠٣ + ١ = ٣٫١٥٤٤٢١٠٣

(ذ + ١)^٢ = ٩٫٩٥٠٣٧٢١٢

٢ ذ × (ذ + ١)^٢ = ٤٫٣٠٨٨٤٢٠٦ × ٩٫٩٥٠٣٧٢١٢ = ٤٢٫٨٧٤٥٨١٩٠

فترى ان ما حصل بالامتحان مطابق الا انه انقص من الحقيقة بمقدار اثنين واربعين جزءا من مائة الف جزء من شبر مكعب وهذا النقصان زهيد جدا وهو ناشئ من جهة الكسور العشرية كما لا يخفى على الخبير

واما الوزن فبعد معرفة المساحة لا سعي لك في صحة الوزن لما عرفت انهما متطابقان ثم انك عرفت فيما تقدم[٥] ان الشبر طولا اثنان وعشرون سنتيمترا وسليمتر واحد وتسعة اعشار تقريبا (٢٢٫٠٩٩٧٨٢٦ سنتيمتر) فمقدار طول الذراع على هذا = ٢٫١٥٤٤٢١٠٣ × ٢٢٫٠٩٩٧٨٢٦ = ٤٧٫٦١٢٢٣٦٤ سنتيمتر

ثم انك قد عرفت في المطلب الثالث من الفصل الخامس من الباب الثاني ان الفا ومائتي رطل بالعراقي بالوزن العراقي الساوي = ٤٦٢٧٧٣٫١٣٨١٣٢ غرام (دسنتيمتر مكعب مساحة) فلنترك الان صحة ما تقدم في صورة العمل كيلا يكون حرج في قبالة هذه صورة العمل

[illegible]

فنرى في صورة العدد ان الحاصل مطابق لالف ومائة

رطل عراقي وانما التفاوت اربع غرامات ونصف

غرام تقريبا وهذا الدقيق في مثقال صيرفي اي نحو ثلاث

وعشرين حصة وثلاثة اخماس حصة تقريبا ولا يخفى على

الحاسب الخبير انه انما اتى من جهة الكسور العشرية وان

تفاوت اربع غرامات ونصف غرام تقريبا في ارحام

سنتيمتر
ذ اي الذراع = ٤٧٬٦١٢٢٣٦
ش اي الشبر = ٢٢٬٠٩٩٧٨٣
(ذ + ش) = ٦٩٬٧١٢٠١٩

$(ذ + ش)^2 = ٦٩٬٧١٢٠١٩^2 =$ ٤٨٥٩٬٧٦٥٥٩٢

$٢ × ذ × (ذ + ش)^2 = ٢ × ٤٧٬٦١٢٢٣٦ × ٤٨٥٩٬٧٦٥٥٩٢ =$
٩٥٬٢٢٤٤٧٢ × ٤٨٥٩٬٧٦٥٥٩٢
= ٤٦٢٧٦٨٬٦١٦٫٤٣٣٧ سنتيمتر مكعب
الكر الحقيقة = ٤٦٢٧٧٣٬١٣٨١٣٢ "
التفاوت = ٤٬٥٢١٫٧٠٥

الف واثنين وستين الف غرام وسبعمائة وثلاثة وسبعين غراما [illegible] زهيد جدا جدا لا يعبأ به واذا تاملت علمت سر

البسيط في الكسور العشرية الذي نستعمله في الاعمال الحسابية ^2^ واحد بعد وحده هذا اذا جعلنا مقدار الشبر اثنين وعشرين

سنتيمتر وسليمتر واحد تقريبا ولنا طريق اخرى في استعلام كل من الشبر والذراع في هذه الصورة وهو ان نجعل الخبب

الذراع شبرين كما قالوه فيكون ذراعا العمق اربعة اشبار و ذراع وشبر ثلاثة اشبار طولا وعرضا فالحاصل من ضرب

اربعة في ثلاثة في ثلاثة هو ستة وثلاثون شبرا مكعبا فنسمي هذا الشبر شبر اسمعيل ونقول ستة وثلاثون شبرا من شبر اسمعيل المكعب

تعدل اثنين واربعين شبرا وسبعة اثمان شبر مكعب بالشبر المشهور فبقسمته على شبر اسمعيل المكعب يخرج ~~[illegible]~~

ثم استخراج جذر الرابع الكعبي يعلم نسبة ما بين الشبرين

ومنه يعلم مقدار ذراع اسمعيل وهذه صفة العمل

فيتضح ان شبر اسمعيل يعدل الشبر المشهور وخمس خمسه

ونصف خمس خمسه تقريبا وان ذراع اسمعيل يعدل

شبرين وثلاثة اخماس خمسه دوما بالشبر المشهور وقد

علمت ان الشبر المشهور = ٢٢٬٠٩٩٧٨٣ سنتيمتر

فيكون شبر اسمعيل على هذا = ٢٣٬٤٢٥٥٧٨١٣٤٥ سنتيمتر

وذراعه = ٤٦٬٨٥١١٥٦٢ سنتيمتر ولا يخفى ان بعض الاشبار يبلغ لهذا المقدار من الطول بل الى ازيد

١ شبر مكعب اسمعيلي = $\frac{٤٢٬٨٧٥}{٣٦}$ شبر مكعب بالمشهور

١ شبر اسمعيل = $\sqrt[٣]{\frac{٤٢٬٨٧٥}{٣٦}} = \sqrt[٣]{١٬١٩٠٩٧٢}$
= ١٬٠٥٩٩٨٧٣٤ شبر مشهور

١ ذراع اسمعيل = ٢٬١١٩٩٧٤٦ ^2^ "

٢٢٬٠٩٩٧٨٣ سنتيمتر × ١٬٠٥٩٩٨٧٣ =
شبر اسمعيل = ٢٣٬٤٢٥٥٧٨١٣٤ سنتيمتر
ذراع اسمعيل = ٤٦٬٨٥١١٥٦٢٣ سنتيمتر ^2^

(في الهامش:) ... ذراع ... [illegible] ٢

وهذا الذراع اقرب من ذراع الاسود بنحو مليمتر واحد وعشر مليمتر ومن هنا نستنبط وجها آخر وهو ان نفرض الذراع في هذه الصورة ذراع الاسود ثم نستخرج مقدار الشبر فنقول ـــ وبالله التوفيق ان ذراع الاسود وهو سبع وعشرون اصبعا = ٤٦٬٩٦٤٤ سنتيمتر فليكن الشبر = ش والذراع = ذ [مشطوب] والكر بالسنتيمتر المكعب = ك فبموجب المسألة الحالية

$$\text{ك} = (\text{ش} + \text{ذ})^{2} \times \text{ذ}\ 2$$

$$\frac{\text{ك}}{2} = (\text{ش} + \text{ذ})^{2}\ \text{ذ} \quad \text{بالقسمة على ٢}$$

$$\frac{\text{ك}}{2} = (\text{ش}^{2} + \text{ش ذ } 2 + \text{ذ}^{2})\ \text{ذ} \quad \text{[مشطوب]}$$

$$\frac{\text{ك}}{2} = \text{ش}^{2}\text{ذ} + \text{ش ذ}^{2}\ 2 + \text{ذ}^{3}$$

$$\frac{\text{ك}}{\text{ذ}\ 2} = \text{ش}^{2} + \text{ش ذ } 2 + \text{ذ}^{2} \quad \text{بالقسمة على ذ انتج فهذه معادلة الدرجة}$$

$$\pm\sqrt{\frac{\text{ك}}{\text{ذ}\ 2}} = \text{ش} + \text{ذ} \quad \text{بجذر الطرفين}$$

$$\therefore\ \text{ش} = \pm\sqrt{\frac{\text{ك}}{\text{ذ}\ 2}} - \text{ذ}$$

$$\text{ك} = ٤٦٢٧٧٣٬١٣٨١٣٤ \text{ سنتيمتر مكعب}$$

$$\text{ذ} = ٤٦٬٩٦٤٤$$

$$\text{ش} = \pm\sqrt{\frac{\text{ك}}{\text{ذ}\ 2}} - \text{ذ}$$

$$\text{ش} = \pm\sqrt{\frac{٤٦٢٧٧٣٬١٣٨١٣٢}{٢ \times ٤٦٬٩٦٤٤}} - ٤٦٬٩٦٤٤$$

$$= \pm\sqrt{\frac{٤٦٢٧٧٣٬١٣٨١٣٠٥}{٩٣٬٩٢٨٨}} - ٤٦٬٩٦٤٤$$

$$\text{ش} = \pm\sqrt{٤٩٢٦٬٨٥٠٣١٧٧٩} - ٤٦٬٩٦٤٤$$

$$= ٧٠٬١٩١٥ - ٤٦٬٩٦٤٤ = ٢٣٬٢٢٧١ \text{ سنتيمتر}$$

$$\therefore\ \text{ش} = ٢٣٬٢٢٧١ \text{ سنتيمتر}$$

اي الشبر يعدل ثلاثة وعشرين سنتيمتر ومليمتين تقريبا اذا كان الذراع ذراع الاسود وهو ستة واربعون سنتيمترا وتسعة مليمترات وثلاثة اخماس مليمتر تقريبا وهو نحو سبعة واربعين سنتيمتر

فلنا مما تقدم وجوه ثلاثة في تعيين الشبر والذراع في هذه الصورة كل منها يوصل الى المطلوب وقد وضعنا في هذا الجدول نتائج الوجوه الثلاثة

	الشبر بالسنتيمتر	الذراع بالسنتيمتر
الوجه الاول	٢٢٬٠٩٩٧٨٣	٤٧٬٦١٢٢٣٦
الوجه الثاني	٢٣٬٤٢٥٤	٤٦٬٨٥٠٨
الوجه الثالث	٢٣٬٢٢٧١	٤٦٬٩٦٤٤

الصورة الثانية ان يكون المراد بالسعة القطر فيلزم استعلام النسبة بين الذراع والشبر وعلى هذا التقدير يلزم استعلام طول الذراع فليكن الذراع = ذ فلنا هذه المعادلة

(ذ × ذ ٢

٢ ذ × (ذ + ١)^{2} × $\frac{\pi}{4}$ = ٤٢٬٨٧٫٥ {مساحة سطح الدائرة = مربع القطر في ربع النسبة المحيطية π = $\frac{22}{7}$ = ٣٬١٤١٥٩٢}

بالضرب ٢ ذ × (ذ^{2} + ٢ذ + ١) × $\frac{\pi}{4}$ = ٢١٬٤٣٫٧٥

ذ^{3} + ٢ذ^{2} + ذ = $\frac{\text{٨٥٬٧٥٠٠}}{\pi}$ = $\frac{\text{٨٥٬٧٥}}{\text{٣٬١٤١٥٩٢٦٥}}$

ذ^{3} + ٢ذ^{2} + ذ = ٢٧٬٢٩٥٠٧٢

فانتهت المعادلة الكعبية اذا انحلت يكون مقدار ذ = ٢٬٣٨٣٨١١٥٤٨٦ شبر

اى اذا فرض المحل مستديرا يجب ان يكون الذراع عبارة عن نحو ٢٬٣٨٣٨ شبر اى نحو شبرين وخمسة اربعة تقريبا فاذا كان الشبر كما تقدم = ٢٢٬٠٩٩٧٨٣ سنتيمتر كان الذراع اذًا كما ترى

٢٢٬٠٩٩٧٨٣ × ٢٬٣٨٣٨١٢ =

٥٢٬٦٨١٧١٧

٧٤٬٧٨١٥٠٠ = ذ + ش = قطر

شبر = ش

ذراع = ذ

(ذ + ش)^{2} = ٥٥٩٢٬٢٧٢٧

$\frac{\pi(\text{ذ}+\text{ش})^{2}\,\text{٢ذ}}{4}$ = $\frac{\text{٢} \times \text{٥٢٬٦٨١٧١٧} \times \text{٥٥٩٢٬٢٧٢٧} \times \pi}{\text{٤ / ٢}}$

= ٢٦٬٣٤٠٨٥٨٥ × ٥٥٩٢٬٢٧٢٧ × ٣٬١٤١٦

= ٤٦٢٧٧٣٬٢٤٢٨ غرام (سنتيمتر مكعب)

فترى ان التقدير في الذراع والشبر صحيح والفرق انما هو غرام وعشر غرام في كمال وذلك من جهة الكسور العشرية سيما وقد عملنا هنا الى اربعة منازل فاذا عملت انت ضبط الكسور العشرية الى اكثر من ستة او سبعة منازل لم تجد اختلافا اصلا فعلم ان الشبر اذا كان كما تقدم نحو ٢٢٬٠٩٩٨ سنتيمتر وجب كون الذراع ٥٢٬٦٨١٧ سنتيمتر فيما يتعلق بالمساحة في ذلك الوزن بغير زيادة ولا نقيصة ولا يبعد ان يكون بعض الاذرعة في ذلك الزمن بهذا الطول كما ان طول الذراع السلطاني المصري في عصرنا هذا نحو ٥٢٬٤٣٦ سنتيمتر ولك ان تفرض الذراع اثنين وخمسين سنتيمتر فيكون الشبر نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا وربع سنتيمتر تقريبا فيكون نحو الشبر المذكور في الوجه الثالث من الصدرة فالمعادلة بعد لنا

{ ك = ٤٦٢٧٧٣٬١٣٨١٣٠٥ سنتيمتر مكعب ؛ ذ = ٥٠ سنتيمتر }

٢ ذ × (ذ + ش)^{2} × $\frac{\pi}{4}$ = ك

(ذ + ش)^{2} = $\frac{\text{٤} \times \text{ك}}{\text{٢ذ} \times \pi}$ = $\frac{\text{٢ك}}{\pi\,\text{ذ}}$

بتجذير الجانبين ذ + ش = $\sqrt{\frac{\text{٢ك}}{\pi\,\text{ذ}}}$

∴ ش = $\sqrt{\frac{\text{٢ك}}{\pi\,\text{ذ}}}$ − ذ .

$$ش = \pm\sqrt{\frac{٢\times٣٦٢٧٧٣،١٣٨١٣٠٥}{٥٢\times٣،١٤١٦}} - ٥٢$$

$$= \pm\sqrt{٥٦٦٥،٥٧٣٨٦٤٠١} - ٥٢$$

$$= ٧٥،٢٧٠٠٦ - ٥٢$$

∴ ش = ٢٣،٢٧٠٠٦ سنتيمترا اذا فرض الذراع = ٥٢ سنتيمترا

فالشبر يعدل ثلاثة وعشرين سنتيمترا وربع سنتيمتر ونصف خمس خمس سنتيمتر تقريبا اذا فرض الذراع اثنين وخمسين سنتيمترا فليعلم

(ذراع وشبر مجهول) ان النسبة التي استخرجناها في المعادلة الكعبية المذكورة بين الشبر والذراع لا تتم ههنا اذ لو فرضنا الذراع ههنا وهناك كان الشبر معلوما والذراع

(تنبيه) مجهولا واحد جانبي المعادلة حجم الكر بالاشبار المكعبة ولكنه ههنا حجمه بالسنتيمتر المكعب فافهم رشدا تنبيه يعلم مما تقدم

ان وزن الكر بالارطال المدنية لا يناسب الحجم بالاشبار المكعبة على المذهب المشهور لاداءه الى كون الشبر نحو خمسة وعشرين سنتيمترا

اليهم الا ان يوجد شبر طوله هذا المقدار وهو نادر والذي امتحناه في اشبار اشخاص متعددة فوجدنا اغلبها نحوا من اثنين وعشرين

سنتيمترا على المد الطبيعي واذا مد الى الغاية يبلغ الى نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا ونصف تقريبا واذا لم يناسب الوزن الحجم على

المذهب المشهور لم يوافق البتة مذهب القميين اي كون (غرام، درهم صيرفي، درهم شرعي، رطل مدني) $١٢٠٠\times١٩٥ = ٢٣٤٠٠٠ = ٦٩٤١٥٩،٧٠٧١٩٨٠٥$

١ { سبعة وعشرين شبرا مكعبا لاداءه الى كون الشبر نحو تسعة $\sqrt[٣]{\frac{٦٩٤١٥٩،٧٠٧١٩٨٠٥}{٤٢،٨٧٥}} = \sqrt[٣]{١٦١٩٠،٣١٣٨٧٠}$ ∴

وعشرين سنتيمترا ونصف وهو بعيد جدا . وكذلك (اذا كان الرطل مدنيا) سنتيمترا ٢٥،٢٩٧٩ = ١ شبر على المذهب المشهور }

ب { لا يناسب الحجم الوزن على مذهب القميين ولو كان $\sqrt[٣]{\frac{٦٩٤١٥٩،٧٠٧١٩٨٠٥}{٢٧}} = \sqrt[٣]{٢٥٧٠٩،٦١٨٧٨٥}$

الارطال العراقية لاداءه الى كون الشبر خمسة وعشرين (اذا كان الرطل مدنيا) سنتيمترا ٢٩،٥١٤٢٥ = ١ شبر على مذهب القميين }

ج { سنتيمترا او ثمانية سنتيمترات تقريبا وهذه صورة العمل في $\sqrt[٣]{\left(\frac{٤٦٢٧٧٣،١٣٨١٣٢٠٣٣}{٢٧}\right)} =$

جميع الصور كما ترى $\sqrt[٣]{١٧١٣٩،٧٤٥٨٥٦٧٤١٩٥٩٣٦}$

(اذا كان الرطل عراقيا) سنتيمترا + ٢٥،٧٨٣٠٨ = ١ شبر على مذهب القميين }

فتبين مما سبق ان المذهب الحق الذي لا ينبغي العدول عنه هو ان يكون الارطال عراقية والحجم اثنين و

(٢ الذراع والشبر في ص) اربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب اذا كان الكر على هيئة مكعب واما نظرا[2] الى حديث اسمعيل بن جابر فقد حلت

(٣ اذا كان مدورا) [3] الصعوبة المحتملة فيه ومقاديرها على وجه يوافق المذهب المشهور واعلم انه لا ابانة في هذا الحديث اعني حديث اسمعيل بن جابر

فرض الارطال مدنية ايضا لاداءه الى كون الشبر ثلاثة وثلثين سنتيمترا او اربعة سنتيمترات تقريبا ولكن اذا فرض الذراع

اثنين وخمسين

شرعية وهي (١٥١١٤ و ٦ و ٥٥ سنتيمتر) كما سيأتي ان شاء الله تعالى والحوض على هيئة المربع اي كل من طوله وعرضه ذراع وشبر وعمقه ذراعان ■ والارطال مدنية كان الشبر نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا او ثلاثة سنتيمترات تقريبا ولكنه لا يوافق المشهور فالاحسن حمله على ما يوافق المشهور بالتحديد الذي تقدم في الشبر والذراع جمعا بين الاخبار والله سبحانه هو الموفق والهادي .

[illegible]

المقصد الثاني في تضاعيف الكرة

وهذه المسئلة راجعة الى معرفة تضاعيف المكعبات وبرهانه مذكور في الهندسة العالية وذكره المحقق الطوسي في ذيل تحرير اقليدس في اقامة البرهان على الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر وقد ذكر المولى المحقق الفاضل الفقيه العالم الآقا محمد علي ابن العلامة البهبهاني والمولى العالم المحقق الكامل المدقق محمد مهدي النراقي قدس الله ارواحهم في المقامع ومشكلات العلوم طرقا هندسيا عمليا في استعلام ضلع مضاعف مكعب معلوم وفي ايراده ■ طول ونحن نذكر ههنا قاعدة عامة سهلة وهي

انك اذا اردت ان تضعف مكعبا معلوما مرتين او ثلاثا فصاعدا فاضرب ضلع المكعب المعلوم في الجذر الكعبي لعدة المرات فالحاصل هو ضلع المكعب المطلوب

وبرهانه بالجبر ان نفرض ضلع المكعب المعلوم = ض وضلع المكعب المطلوب = ك فمكعب ض هو ض٣ ونريد ان نستخرج ضلع مكعب يعدل مضاعف ض٣ فلنا معادلة على صورة

$$٢\,\text{ض}^{٣} = \text{ك}^{٣}$$

وبتجذير الجانبين كعبا لنا

$$\sqrt[٣]{٢\,\text{ض}^{٣}} = \text{ك}$$

$$\therefore\ \text{ض}\sqrt[٣]{٢} = \text{ك}$$

اي اضرب ضلع المكعب المعلوم في جذر الاثنين الكعبي فالحاصل ضلع مكعب يعدل مضاعف المكعب المعلوم وهكذا يبرهن ان $\text{ض}\sqrt[٣]{٣} = \text{ك}$ اي اضرب ضلع المكعب المعلوم في جذر الثلاثة الكعبي فالحاصل ضلع مكعب هو ثلاثة امثال المكعب المعلوم وبعبارة عمومية جبرية

$$\text{ض}\sqrt[٣]{\text{ن}} = \text{ك} \qquad (١)$$

والمراد من ن اي عدد شئت سواء كان صحيحا او كسرا او مختلطا مثاله نريد ان نبني حوضا يسع خمسة عشر كرا من الماء فلنا هنا ض = ٣½ شبر و ن = ١٥ $\therefore$ ٣٫٥ $\sqrt[٣]{١٥}$ = ك

$$٣٫٥ \times ٢٫٤٦٦٢ = ٨٫٦٣١٧ \text{ شبر} = ح$$

فالجواب ان الحوض الذي يسع خمسة عشر كرا من الماء يجب ان يكون كل من ابعاده الثلاثة ثمانية اشبار وثلاثة اخماس شبر وثلاثة اعشار عشر شبر وعشر عشر عشر شبر وسبعة اعشار عشر عشر عشر شبر تقريبا. ولو قيل ما هو ضلع مكعب يسع ثلاثة ارباع كر من الماء لقيل

$$٣٫٥ \sqrt[٣]{\tfrac{٣}{٤}} = ح$$

$$٣٫٥ \sqrt[٣]{٠٫٧٥} = ح$$

$$٣٫٥ \times ٠٫٩٠٨٥٦ = ٣٫١٧٩٩٦ \text{ شبر} = ح$$

فالجواب ان الحوض الذي يسع ثلاثة ارباع كر من الماء يجب ان يكون كل من ابعاده ثلاثة اشبار وعشر شبر وثمانية اعشار عشر شبر تقريبا.

ولو قيل ما هو ضلع حوض مكعب يسع كرين وسبعة اثمان كر من الماء لقيل

$$٣٫٥ \sqrt[٣]{٢\tfrac{٧}{٨}} = ح$$

$$٣٫٥ \sqrt[٣]{٢٫٨٧٥} = ح$$

$$٣٫٥ \times ١٫٤٢١٩٣٣ = ٤٫٩٧٦٧٧ \text{ شبر} = ح$$

فالجواب انه يجب ان يكون كل من ابعاده اربعة اشبار وتسعة اعشار شبر وسبعة اعشار عشر شبر تقريبا وعلى ذلك فقس

واذا اردت ان تعرف كم كرا وسع هذا الحوض مثلا فاقسم مكعب احد ابعاده على مكعب ثلاثة ونصف وهو $٤٢\tfrac{٧}{٨}$ فالخارج هو عدد تضاعيف الكر الواحد

مثاله حوض احد ابعاده اربعة عشر شبرا فكم كرا يسع من الماء

$$\frac{١٤^{٣}}{٣٫٥^{٣}} = \frac{٢٧٤٤}{٤٢٫٨٧٥} = ٦٤ \text{ كُر وهو الجواب}$$

هذا اذا كان الحوض على هيئة المكعب اي كل من ابعاده متساوٍ واما اذا اختلفت ابعاده فلا يسمى مكعبا اصطلاحا بل يسمى جسما او مجسما فاعرف مساحة الجسم اعني الحوض بالاشبار المكعبة واقسمها على $٤٢\tfrac{٧}{٨}$ فالخارج عدد الكرور مثاله حوض طوله عشرة اشبار وعرضه سبعة اشبار وعمقه سبعة اشبار واربعة اخماس شبر فكم كرا من الماء يسع

$$\frac{٧٫٨ \times ٧ \times ١٠}{٤٢٫٨٧٥} = \frac{٥٤٦}{٤٢٫٨٧٥} = ١٢\tfrac{٣٦}{٤٩} = ١٢٫٧٣٤٦٩٣٨٧٨ \text{ كر}$$

اي هذا الحوض يسع اثنا عشر كرا وخمسة اسباع كر وسبع سبع كر تقريبا

(**تكميل**) نتائج المعادلة السابقة وهي $\text{ض}\sqrt[3]{\text{ن}} = \text{ك}$ (ا)

وبتكعيب الاساس لها $\text{ض}^{3}\,\text{ن} = \text{ك}^{3}$

و $\text{ن} = \frac{\text{ك}^{3}}{\text{ض}^{3}}$ (ب)

$\text{ض} = \text{ك}\sqrt[3]{\frac{1}{\text{ن}}}$ (ج)

فاحفظ هذه المعادلات الثلاث اعني آ و ب و ج فانها نافعة جدا

(**تتميم**) اذا اختلفت ابعاد حوض معلوم واردت ان تبني حوضا يسع مضاعف ما يسعه او اضعاف ما يسعه بحيث يكون بين ابعاده تلك النسبة التي كانت بين ابعاد ذلك الحوض المعلوم فلنا في ذلك قاعدة سهلة وهي

ان تضرب كل واحد من ابعاد الحوض المعلوم في الجذر الكعبي لعدة المرات فالحواصل هي الابعاد المطلوبة وتكون بينها من النسبة ما كانت بين الابعاد السابقة

وبعبارة جبرية لتكن الابعاد المفروضة = ق و ل و م والابعاد المطلوبة = $\bar{\text{ق}}$ و $\bar{\text{ل}}$ و $\bar{\text{م}}$ ولتكن ن = عدة المرات

الدستور العام

$\bar{\text{ق}} = \text{ق}\sqrt[3]{\text{ن}}$ (١)

$\bar{\text{ل}} = \text{ل}\sqrt[3]{\text{ن}}$ (٢)

$\bar{\text{م}} = \text{م}\sqrt[3]{\text{ن}}$ (٣)

الامتحان

$\bar{\text{ق}}\times\bar{\text{ل}}\times\bar{\text{م}} = \text{ق}\sqrt[3]{\text{ن}}\times\text{ل}\sqrt[3]{\text{ن}}\times\text{م}\sqrt[3]{\text{ن}}$

$\therefore \bar{\text{ق}}\bar{\text{ل}}\bar{\text{م}} = \text{ق ل م ن}$

مثال ١ حوض طوله ثمانية اشبار وعرضه ستة اشبار وعمقه اربعة اشبار نريد ان نبني حوضا بين ابعاده تلك النسبة التي بين ٨ و ٦ و ٤ بحيث يسع مثلي ما وسعه الحوض المذكور من الماء

فهنا ق = ٨ و ل = ٦ و م = ٤ و ن = ٢ فلنا

$\bar{\text{ق}} = ٨\sqrt[3]{٢} = ٨\times ١٫٢٥٩٩٢ = ١٠٫٠٧٩٣٦$ شبر طول الحوض المطلوب

$\bar{\text{ل}} = ٦\sqrt[3]{٢} = ٦\times ١٫٢٥٩٩٢ = ٧٫٥٥٩٥٢$ عرضه

$\bar{\text{م}} = ٤\sqrt[3]{٢} = ٤\times ١٫٢٥٩٩٢ = ٥٫٠٣٩٦٨$ عمقه

الامتحان ٢×٨×٦×٤ = ٣٨٤ و ١٠٫٠٧٩٣٦×٧٫٥٥٩٥٢×٥٫٠٣٩٦٨ = ٣٨٣٫٩٩٩٠١

والفرق انما هو ٠٫٠٠٠٩٩ ناشئ من جهة الكسور العشرية من حيث اكتفينا في الجذر الكعبي للاثنين بخمسة منازل عشرية وهو زهيد جدا لا يحس

مثال ٢ حوض طوله اربعة عشر شبراً وعرضه سبعة اشبر وعمقه ثلاثة اشبار ونصف نريد ان نبني حوضاً يسع ثلاثة وثلاثة اثمان امثاله بحيث يكون بين ابعاده تلك النسبة التي بين ابعاد ذلك الحوض السابق

هنا ق = ١٤ و ل = ٧ و م = ٣ ١/٢ و ن = ٣ ٣/٨ = ٣٬٣٧٥

∴ قَ = ١٤ ∛٣٬٣٧٥ = ١٤ × ١٬٥ = ٢١٬٠٠ شبر طول الحوض المطلوب

لَ = ٧ ∛٣٬٣٧٥ = ٧ × ١٬٥ = ١٠٬٥٠ عرضه

مَ = ٣٬٥ ∛٣٬٣٧٥ = ٣٬٥ × ١٬٥ = ٥٬٢٥ عمقه

الامتحان ٣٬٥ × ٧ × ١٤ × ٣٬٣٧٥ = ٣١ × ١٠٬٥ × ٥٬٢٥ = ١١٥٧٬٦٢٥ شبر مكعب

المطلب الثاني في بيان الاشكال التي يكثر وقوعها للانسان والحيوان فيها غير محصورة والمتكفل ببيان جميعها من المساحة والمعقول فهذا المؤلف بيان ما هو الاهم منها ومن حيث ان مساحة الاجرام تتوقف على مساحة السطوح فلنذكر نبذة في مساحة السطوح اولاً فنقول وبالله التوفيق السطح ويقال له البسيط ماله طول وعرض بلا عمق والخط ماله طول فقط والنقطة ما ليس له طول ولا عرض ولا عمق والجرم ويقال له الجسم والمجسم ماله طول وعرض وعمق. ثم الخط اما مستقيم وهو اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين او منحن وهو غير المستقيم.

اما الخط المستقيم فله في هذا الفن اسماء مختلفة منها الجانب والعمود والقاعدة والقطر والوتر والسهم والساق والضلع. فالجانب والضلع يطلقان على ما احاط مع غيره او مثاله بسيط كالمثلث والمربع وغيرهما من الاشكال الكثيرة. وكل خط مستقيم وقع على خط واحد على جانبيه زاويتين متساويتين يسمى عموداً والمقوم عليه يسمى قاعدة والواصل بين نهايتي القاعدة والعمود يسمى ساقاً في المثلثات والوتر ما قابل الزاوية القائمة من المثلثات والقطر هو الواصل بين نهايتي قوس في الدوائر والسهم ما قسم القوس ووتره الى قسمين متساويين.

واما المنحني فمنه ما يحيط بالدائرة وهو الخط المنحني على نظام واحد ومنه غير ذلك وهو ما لم يكن على نظام واحد كالقوس من اي جزء من الدائرة وسيأتي تعريفها

[illegible]

~~ثم وقع خط مستقيم على خط مستقيم غير عمودي على خط مستقيم آخر حادث به تكون الزاوية الحادثة منه قائمة ومنفرجة حادة~~
~~من الجانب الآخر زاوية التي تكون الكبرى قائمة بالبيان~~

واذا وقع خط مستقيم على خط مستقيم واحدث على جانبيه زاويتين متساويتين فكل منهما قائمة
او احدث زاويتين مختلفتين فالصغرى منهما حادة والكبرى منفرجة

ثم اصول السطوح[2] ستة اولها المثلث وهو ما احاط به ثلاثة خطوط مستقيمة وثانيها ذو الاربعة الاضلاع وهو ما احاط به اربعة خطوط مستقيمة وثالثها ذو الاضلاع الكثيرة وهو ما احاط به اكثر من اربعة خطوط مستقيمة ورابعها المدوّر ويقال له الدائرة وهو ما احاط به خط واحد مستدير بركاري وخامسها القوس وهي جزء من الدائرة وسادسها الاهليجي ويقال البيضي وهو ما احاط به خط منحن غير بركاري وهو شبيه بالدائرة وليس بدائرة تامة ولها الشلجمي والهذلولي فمن متعلقات في قطع المخروط كالاهليجي ايضا ولسنا بصددهما واما الاهليجي فانه وان كان من متعلقات في قطع المخروط الا انه كثير الاستعمال فلذا ذكرناه هنا

[2] التي نحتاج اليها في مساحة السطوح

والشكل[2] هو هيئة محدودة ومساحته هي الفسحة المنحصرة في حدوده فمن نظر الى ماهيته تأكد وجود ومنها مباحث

[2] اذا عرفت ما تقدم فلنتقدم مساحة السطوح

المبحث الاول في مساحة المثلث وهي ثلاثة بحسب الزوايا حادّ وقائم ومنفرج ولكل منها اشكال سبعة منها ثلاثة حادة الاول متساوي الاضلاع الثاني متساوي الساقين الثالث مختلف الاضلاع ومنها اثنان قائمان احدهما متساوي الضلعين الاقصرين والآخر مختلف الاضلاع ومنها اثنان منفرجان احدهما متساوي الساقين والآخر مختلف الاضلاع

(ا) والعمل في مساحة كل مثلث اذا عرفت عموده ان تضرب نصف عموده في قاعدته تحصيل مساحته فلنا هذا الدستور $س = \frac{1}{2} ع ب$

(ب) واذا عرفت الاضلاع فلك ان تطرح من نصف مجموع الاضلاع كل ضلع على حدته ثم تضرب هذه البواقي الثلاثة ونصف مجموع الاضلاع بعضها في بعض ثم تاخذ جذر الحاصل فهو مساحته
لكن ا و ب و ج = اضلاع المثلث و م = نصف مجموع الاضلاع فلنا هذا الدستور

حيث ب = القاعدة وع = العمود و س = المساحة

س = √ م (م − ا) (م − ب) (م − ج)

وهاتان القاعدتان عامتان جاريتان في جميع انواع المثلث

مثال ١ مثلث قائم احد اضلاعه سته والثاني ثمانيه والثالث عشره فكم مساحته

بالاولى اجعل احد ضلعيه الاقصرين عمودا والآخر قاعدة ثم قل س = ½ × ٦ × ٨ = ٢٤ وهو المساحه

بالثانيه ٦ + ٨ + ١٠ = ٢٤ و ½ × ٢٤ = ١٢ = م ثم قل

س = √ ١٢ (١٢ − ٦ × ١٢ − ٨ × ١٢ − ١٠) = √ ١٢ × ٦ × ٤ × ٢ = √ ١٢ × ٤٨

= √ ١٢ × ٢ × ٢٤ = √ ٢٤ × ٢٤ = √ ٥٧٦ = ٢٤ كما تقدم

واذا كان المثلث متساوي الاضلاع فهناك ايضا قاعدة اخرى في استعلام مساحته

وهي ان تضرب مربع احد اضلاعه في ربع جذر الثلاثه وهو (٠٫٤٣٣٠١٢٧+)

مثال ٢ مثلث متساوي الاضلاع احدها خمسه فما مساحته

٥² = ٢٥ × ٠٫٤٣٣٠١٢٧ = ١٠٫٨٢٥٣١٧٥ وهو مساحته

مثال ٣ مثلث متساوي الساقين ساقاه اج و اب متساويان

وقاعدته ج ب سبعه وعموده اد تسعه فكم مساحته

س = ½ × ٩ × ٧ = ٦٣/٢ = ٣١٫٥ مساحته

(تنبيهات الاول) في كل مثلث قائم الزاوية مجموع مربعي

ضلعيه يعدل مربع وتره

في (ش ١) اب² + ج ب² = اج² (١)

فحينئذ √ اب² + ج ب² = اج (٢)

و √ اج² − اب² = ج ب (٣)

√ اج² − ج ب² = اب (٤)

√٢ = ١٫٤١٤٢١٣٥٦٢٣+
√٣ = ١٫٧٣٢٠٥٠٨٠٧٥٦٨٨٨
¼√٣ = ٠٫٤٣٣٠١٢٧٠١٨٩٢٢٢
½√٣ = ٠٫٨٦٦٠٢٥٤٠٣٧٨٤٤٤
√٥ = ٢٫٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥

(ش ١) مثلث قائم الزاوية ا ب ج

(ش ٢) ا ب ج د مثلث متساوي الاضلاع

(ش ٣) مثلث متساوي الساقين ا ب ج د

(ش ٤) مثلث مختلف الاضلاع منفرج الزاوية ا ب ج د

فلما ماذكر

فلنا مما ذكر في استعلام العمود في المثلث المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين هذه القاعدة

(١) من مربع احد الاضلاع في الاول او احد الساقين في الثاني اطرح مربع نصف القاعدة فجذر الباقي هو العمود

مثال ١ مثلث متساوي الاضلاع كل ضلع منه ٥ فما هو عموده هنا الضلع ٥ ونصف القاعدة ٢٫٥ فليكن ع = العمود

اد = ع = $\sqrt{5^2 - 2.5^2} = \sqrt{25 - 6.25} = \sqrt{18.75} = +4.330127$ وهو العمود

مثال ٢ اذا فرض كل واحد من الاضلاع الثلاثة واحدا فما هو عمود هذا المثلث هنا الضلع = ١ ونصف القاعدة = ٠٫٥

ع = $\sqrt{1^2 - 0.5^2} = \sqrt{1 - 0.25} = \sqrt{0.75} = +0.866025403784$ وهو العمود

فلنا من ذلك لاستعلام العمود في كل مثلث متساوي الاضلاع هذه القاعدة

(٢) اضرب احد الاضلاع في نصف جذر الثلاثة يحصل العمود وهو ($\frac{1}{2}\sqrt{3} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \sqrt{0.75} = +0.8660254038$) ويكتفى في الاغلب الى ثلاثة منازل من الكسر العشري ومن اراد التدقيق في العمر فهو وما اختار

مثال احد الاضلاع في المثال المتقدم خمسة فما هو عموده ع = $5 \times 0.8660254 = 4.3301270$ كما تقدم

مثال ٣ ساقا مثلث كل منهما خمسة والقاعدة ثمانية فما عموده هنا الساق ٥ ونصف القاعدة ٤

ع = $\sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$ وهو العمود

وفي استعلام احد الساقين في مثلث متساويهما اذا فرض العمود والقاعدة

اجمع مربع العمود ومربع نصف القاعدة فجذر المجموع هو العمود فليكن ب = القاعدة وع = العمود وض = احد الساقين فلنا هذان الدستوران في معرفة الساق في المتساوي الساقين ومعرفة العمود منه وفي المتساوي الاضلاع

(١) ض = $\sqrt{\frac{1}{4}ب^2 + ع^2}$

(٢) ع = $\sqrt{ض^2 - \frac{1}{4}ب^2}$

(التنبيه الثاني) المثلث القائم الزاوية فوائده جمة في الاعمال الرياضية ومنافع عظيمة ولهذا اسماه القدماء شكل العروس

(التنبيه الثالث) اذا اختلفت اضلاع المثلث وجهلت العمود فاضرب مجموع الاقصرين في فضلهما واقسم الحاصل على الاطول فالخارج هو الفضل بين جزئي الاطول الحاصلين على جانبي العمود الواقع عليه. ثم تجمع هذا الفضل الى الاطول وتطرح مربع نصف المجموع من مربع اطول الاقصرين او تطرح نصف الفضل من نصف الاطول ثم تطرح مربع الباقي من مربع اقصر الاقصرين فجذر الباقي في كلتا الصورتين هو العمود

مثال مثلث اضلاعه ٢١ و ١٧ و ١٠ فما عموده هنا الاقصران ١٧ و ١٠ والاطول ٢١

(ش ٥)

$$\frac{(١٧+١٠)(١٧-١٠)}{٢١}=\frac{٢٧\times٧}{٢١}=\frac{١٨٩}{٢١}=٩$$

وهو الفضل بين $\overline{ب د}$ و $\overline{د ج}$ اللذين هما جزءا الضلع الاطول وهو ب ج فاذا طرحته من ٢١ فنصفه اقصر الجزئين

$٢١-٩=١٢$ ونصفه ٦ وهو مقدار ج د (ش ٥) واذا اضفته الى ٢١ فنصفه اطول الجزئين

$٢١+٩=٣٠$ ونصفه ١٥ وهو مقدار د ب وهما ايضا بعدا موقع العمود آ ع ب ج فالاول من نقطة $\overline{ج}$ اذا عددت ستة والثاني من نقطة $\overline{ب}$ اذا عددت خمسة عشر

ثم $\frac{٢١+٩}{٢}=١٥ \therefore \sqrt{١٧^٢-١٥^٢}=\sqrt{١٠^٢-٦^٢}=\sqrt{٢٨٩-٢٢٥}=\sqrt{١٠٠-٣٦}$

$=\sqrt{٦٤}=٨$ وهو مقدار العمود $\overline{اد}$ وهذا العمل من نتائج شكل العروس فانك اذا عينت مقدار ج د و اج معلوم وهو الوتر في المثلث $\overline{ادج}$ القائم الزاوية في $\overline{د}$ فيكون $اد=\sqrt{اج^٢-جد^٢}$

واذا جهلت احد الساقين وعرفت العمود فاطرح جذر الفضل بين مربعي العمود والساق الآخر من القاعدة ثم زد مربع هذا الباقي الى مربع العمود فجذر المجموع هو الساق المطلوب

ففي المثال السابق اذا كان العمود ٨ واحد الساقين ١٧ والقاعدة ٢١ فما هو الساق الاخر

م $\sqrt{١٧^٢-٨^٢}=\sqrt{٢٨٩-٦٤}=\sqrt{٢٢٥}=١٥$ ~~$\sqrt{١٥^٢+٨^٢}=\sqrt{٢٢٥+٦٤}$~~

ثم $٢١-١٥=٦ \therefore \sqrt{٦^٢+٨^٢}=\sqrt{٣٦+٦٤}=\sqrt{١٠٠}=١٠$ وهو الساق المطلوب.

(شكل ١)

فاذا طرحته من الاطول فنصف الباقي اقصر جزئي الاطول وبعد موقع العمود عليه من جهة اقصر الاقصرين وهي نقطة ج في الشكل او زدته عليه فنصف المجموع اطول جزئيه وبعد موقع العمود عليه من جهة اطول الاقصرين وهي نقطة ب في الشكل م

مثال مثلث منفرج الزاوية اضلاعه ٣٧ و ٤٣٫٠ و ٦٤ فما مساحته

(ش ٦)

ا ب ج د

بموجب ما تقدم العمود اد = ٢٣٫٨٩٤٢

و $\frac{٦٤ \times ٢٣٫٨٩٤٢}{٢}$ = ٢٣٫٨٩٤٢ × ٣٢ = ٧٦٤٫٦١٤٤ = المساحة

(التنبيه الرابع) في كل مثلث قائم الزاوية متساوي الساقين الوتر يعدل حاصل ضرب احد الضلعين في جذر الاثنين فليكن و = الوتر وض احد الضلعين فلنا

و = ض $\sqrt{٢}$ = ١٫٤١٤٢١٣٥٦ × ض

ب ومساحته تعدل نصف مربع احد ضلعيه المتساويين

مثال الاول مثلث قائم متساوي الضلعين احدهما ٧ فما وتره

و = ٧ × ١٫٤١٤٢١٣٥٦ = ٩٫٨٩٩٤٩٤٩٢

مثال الثاني ما مساحة ذلك المثلث ا ب ج $\frac{١}{٢} \times ٧^{٢} = \frac{٤٩}{٢} = ٢٤٫٥$ وهو المساحة

واعلم ان في المثلث اسرارا غير بعضها موكول الى فن المثلثات وبعضها غير محتاج اليه فيما نحن فيه

المبحث الثاني في المربعات

المربع اما متوازي الاضلاع او غير متوازي الاضلاع اما الاول فهو اما قائم الزوايا او غيره وكل منهما اما متساوي الاضلاع او مستطيل والثاني اما متوازي الضلعين او غيره

اما القائم الزوايا فطريق مساحته ان تضرب طوله في عرضه يحصل مساحته

مثال القائم الزوايا المتساوي الاضلاع وهو المربع التام ما هو مساحة مربع قائم الزوايا كل من اضلاعه خمسة

(ش ٧)

ا ب ج د

هنا طوله ٥ وعرضه ٥ ثم ٥ × ٥ = ٢٥ وهو الجواب

فلنا في مساحة المربع التام ان نقول مساحة المربع هو مربع احد اضلاعه وفي استعلام قطره اي الخط الواصل بين زاويتيه المتقابلتين $\overline{\text{اج}}$ في (ش ٧) اضرب احد اضلاعه في جذر الاثنين كما مر

آنفاً. ومثال المستطيل القائم الزوايا ما هو مساحة مستطيل قائم الزوايا طوله ١٤ وعرضه ٥

١٤×٥ = ٧٠ وهو مساحته

ويعرف قطره مما مر في التنبيه الاول من المبحث الاول فانه في

الحقيقة يرجع الى وتر القائم الزاوية فجذر مجموع مربعي الضلعين

هو قطر المستطيل.

ففي المثال السابق $\sqrt{١٤^٢ + ٥^٢} = \sqrt{١٩٦ + ٢٥} = \sqrt{٢٢١} = ١٤،٨٦٦٠٧$ وهو القطر تقريباً

المتوازيها

اما المربع المختلف الزوايا المتساوي الاضلاع فهو المسمى بالمعين (ش ٩) فان كان كلاً من ضلعيه

المتقابلين متساويين متوازيين فهو الشبيه بالمعين (ش ١٠)

(ا) فطريق مساحتهما ان تضرب احد الاضلاع في العمود الواقع عليه من ضلعه الموازي له

(ب) ويختص بمساحة المعين ان تضرب احد القطرين في نصف الاخر يحصل المساحة — والمربع تمام ع

مثاله معين احد اضلاعه عشرة وعموده تسعة وثلاثة اخماس و

قطره الاطول ستة عشر وقطره الاقصر اثنا عشر

بالاولى س = $٩\frac{٣}{٥}$ × ١٠ = ٩٫٦ × ١٠ = ٩٦ وهو المساحة

بالثانية وس = ١٦ × ٦ = ٩٦ وهو المساحة

ومثال الشبيه بالمعين كل من ضلعيه الاطولين ١٤ وكل من

ضلعيه الاقصرين ١٠ والعمود الواقع على الضلع الاطول ٨ فما

هو مساحته. س = ١٤ × ٨ = ١١٢ وهو المساحة

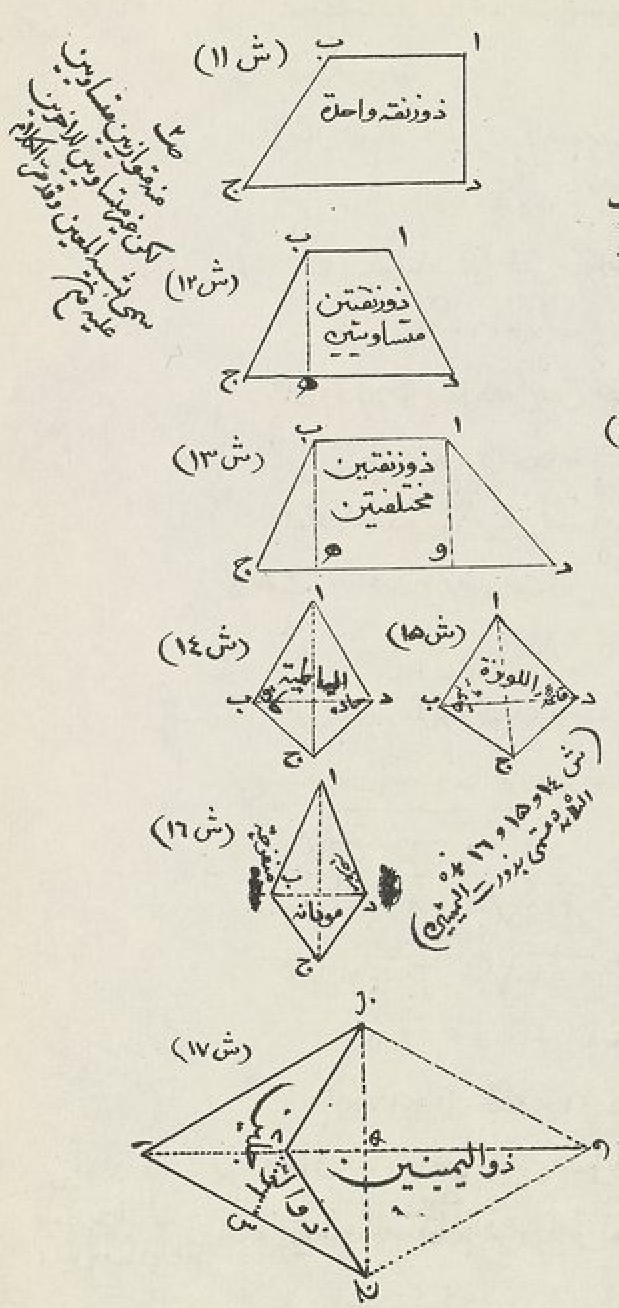
فان كان ضلعان من المربع متوازيين والاخران غير متوازيين سمي بذي الزنقة وذي

الجناح وهو اربعة انواع الاول ذو زنقة واحدة (ش ١١) وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عموداً

على المتوازيين الثاني ذو زنقتين متساويتين (ش ١٢) وهو ما يستوي فيه الضلعان الغير المتوازيين

المختلف

الثالث مختلف الزنقتين (ش ١٣) وهو ما كان فيه الضلعان
الغير المتوازيين غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا
على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهة
ايضا الرابع مختلف الاضلاع والزوايا وكل ضلعين متقابلين
وان كان في المربع ضلعان متجاوران متساويا
وكذا الآخران والاولان يخالفان الآخرين وتقاطع
قطرا في داخله سمي بذي اليمنين (ش ١٤ و ١٥ و ١٦)
وهو ثلاثة انواع لانه لا محالة يكون فيه زاويتان
متقابلتان متساويتان فقط (ا) اما قائمتان
ويسميه البناؤون باللوزة (ش ١٥) وهو في الحقيقة
مستطيل قطع من احد قطريه فانشق نصفين فوضع
احد الشقين في جنب الآخر بحيث وقعت احدى
قائمتيه في مقابلة الاخرى (ب) واما منفرجتان
ويسميه النجارون بموزانه (ش ١٦) . (ج) واما
حادتان ويسمى الباطيه . ويتقاطع قطرا هذه الثلثة
على قوائم كالمربع والمعين .
وتمام ذي اليمنين الى المعين يسمى بذي الرجلين
(ش ١٧) الاترا ان اب ج د ذو رجلين فاذا اتممته حتى يصير
معينا اب وج فيكون المعين تمام ذي اليمنين
دب وج فاذا انقصت ذا اليمنين من المعين بقي ذو رجلين



اما مساحة ذوات الرتقة فتحصل بضرب العمود ~~الخارج من احدى زواياه على احد المتو~~ الواصل بين ضلعيه المتوازيين في نصف مجموعيهما

(مثال ١) ما هو مساحة ذي رتقة واحدة ضلعاه المتوازيان ٧ و ١٢ والعمود الواصل بينهما ٥

س = (٧ + ١٢) × ½ × ٥ = ١٩ × ½ × ٥ = ٩٥/٢ = ٤٧٫٥ وهو المساحة

(مثال ٢) ما هو مساحة ذي رتقتين متساويتين متوازياه ١٤ و ٦ وعموده ٧

س = ½ (١٤ + ٦) × ٧ = ½ × ٢٠ × ٧ = ١٠ × ٧ = ٧٠ وهو المساحة

(مثال ٣) ما هو مساحة ذي رتقتين مختلفتين متوازياه ٧ و ٢٥ وعموده ٥

س = ½ (٧ + ٢٥) × ٥ = ½ × ٣٢ × ٥ = ٨٠ وهو المساحة

اما مساحة ذوات اليمينين فتحصل بضرب احد القطرين في نصف الآخر ويشترك فيه المعين ايضا كما علمت واذا عرف كل من ضلعيه المتساويين ووجهة القطرين فانهما يستعملان بشكل العروس كما تقدم

مثاله ذو يمينين كل من ضلعيه الاطولين ١٧ وكل من الاقصرين ١٠ ~~[illegible]~~ وقطره الاقصر ١٦ فما مساحته

ففي هذا المثال انظر (ش ١٧) و ج = ١٧ و د ج = ١٠ و ب ج = ١٦ فيكون

هـ ج = ٨ فعلينا استعلام و د لكن و د = و هـ + د هـ

∴ √(و ج² − هـ ج²) = هـ و و √(د ج² − هـ ج²) = د هـ

∴ √(١٧² − ٨²) = √(٢٨٩ − ٦٤) = √٢٢٥ = ١٥ = هـ و

و √(١٠² − ٨²) = √(١٠٠ − ٦٤) = √٣٦ = ٦ = هـ د

∴ و د = و هـ + د هـ = ١٥ + ٦ = ٢١ وهو قطره الاطول

∴ ½ × ١٦ × ٢١ = ٨ × ٢١ = ١٦٨ وهو المساحة وع م ف ش

واما في مساحة ذي الرجلين فصل بين ملتقى ضلعيه الاطولين ا (ش ١٧) وملتقى الاقصرين د خطا مستقيما ثم اقم عمودا على الضلع الاطول من الزاوية المقابلة له فينقسم الاطول الى قسمين فينقسم بذلك الى مثلثين متساويين ثم

قسمين فاعرف مقدار العمود بشكل العروس فاضرب العمود في القاعدة يحصل مساحة المثلث التي هي مساحة ذي الرجلين لانك اذا ضربت العمود في نصف القاعدة فلك مساحة احد المثلثين وضعفها مساحتها وهذا احسن الوجوه واسهلها

مثاله ذو رجلين كل من ضلعيه الاقصرين ٢١ وكل من الطوليه ٣٦ فكم مساحته

هنا العمود بحكم شكل العروس $= \sqrt{٢١^2 - ١٨٫٥^2} = \sqrt{٤٤١ - ٣٤٢٫٢٥} = \sqrt{٩٨٫٧٥}$

$= ٩٫٩٣٧٣+$ وهو العمود فاذا ضربته في القاعدة وهي ٣٦ كانت لك مساحة ذي الرجلين

$٩٫٩٣٧٣+ \times ٣٦ = ٣٥٧٫٧٤٢٨$

وما لم نذكره من الاشكال ذوات الاربعة اضلاع فيمكن استعلام مساحاتها مما سبق بارجاعها الى احد الاشكال الماضية سيما المثلثات واستعلام مساحاتها كما لا يخفى على المتفطن

المبحث الثالث في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة المنتظمة

والمراد بشكل المنتظم ما احاط خطوط مستقيمة متساوية واول تلك الاشكال المثلث المتساوي الاضلاع ثم المربع ثم المخمس ثم المسدس وهكذا

ولاستعلام مساحتها اضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخله مماسة لاوساط اضلاعه في نصف مجموع اضلاعه فالحاصل هو المساحة

مثال ذلك مسدس كل واحد من اضلاعه ١٠ وقطر الدائرة الداخلة ١٧٫٣٢ فكم مساحته

$\frac{٦ \times ١٠}{٢} \times \frac{١٧٫٣٢}{٢} = ٣٠ \times ٨٫٦٦ = ٢٥٩٫٨$ وهو المساحة

(ش ١٨)

ولاستعلام قطر الدائرة الداخلة اضرب عدد اضلاع الشكل في عدد اقل منه بواحد ثم زد على الحاصل ستة ابدا ثم اضرب المجموع في مربع احد اضلاعه واقسم الحاصل على تسعة ابدا فالخارج مربع قطر الدائرة الخارجة وجذره قطر الدائرة الخارجة ن د

ثم اطرح من مربع قطر الدائرة الخارجة مربع احد اضلاعه فجذر الباقي هو قطر الدائرة الداخلة

وهاتان القاعدتان في استعلام القطرين مع كونهما تقريبتين كافيتان في الاعمال ولا يخفى لطفهما وقد ذكرهما الفاضل العلامة بطرس البستاني في كشف الحجاب. فليكن ق = قطر الدائرة الخارجية وقَ = قطر الدائرة الداخلية وض = الضلع

وع = عدد الاضلاع فهاتان الدستوران المستخرجان من القاعدتين المذكورتين

$$ق = \frac{1}{3} ض \sqrt{ع(ع-1)+6} \qquad (1)$$

$$قَ = \sqrt{\frac{\{ع(ع-1)+6\}ض^2}{9} - ض^2} \qquad (2)$$

$$ق = \sqrt{قَ^2 + ض^2} \qquad (3)$$

$$قَ = \sqrt{ق^2 - ض^2} \qquad (4)$$

وهذان الدستوران مطلقاً نافعان اذا علم احد القطرين واريد استخراج الآخر

مسألة مخمس منتظم كل ضلع منه ٧ فما ساحته

$$\therefore ق = \frac{1}{3} \times 7 \sqrt{5(5-1)+6} = \frac{7}{3}\sqrt{5\times4+6} = \frac{7}{3}\sqrt{26}$$

$$= \frac{7}{3} \times 5,099,0195 = \frac{35,6931365}{3} = 11,8977122$$ وهو قطر الدائرة الخارجية

$$وقَ = \sqrt{\frac{\{5(5-1)+6\}7^2}{9} - 7^2} = \sqrt{\frac{49\times26}{9} - 49} = \sqrt{\frac{833}{9}}$$

$$= \frac{1}{3}\sqrt{833} = \frac{28,8617393}{3} = 9,6205798$$ وهو قطر الدائرة الداخلية

ولاستعلام مساحته مجموع الاضلاع $= 7 \times 5 = 35$

$$\therefore س = \frac{35}{2} \times \frac{9,6205798}{2} = \frac{336,720293}{4} = 84,18007$$

ومن اراد الدقة في العمل فليرجع الى احد الجدولين الآتيين فانهما الاصلان وقد وضعهما ارباب هذا الفن تسهيلاً للامر ونحن نذكر كيفية وضعهما لمن اراد معرفة ذلك ولا يتأتى ذلك الا لمن تقدم في فن المثلثات

فلاستعلام نصف القطر الداخلي ن م في (ش ١٨) ويقال له العمودي والعمود المركزي تستعلم الزاوية المركزية وهي د ن ج بان نقسم الدور اي (٣٦٠) على عدد اضلاع الشكل فما خرج هو الزاوية المركزية. ثم اطرح الزاوية المركزية من نصف الدور فالباقي هو الزاوية الداخلية ا ب ج وهي الزاوية الحادثة من التقاء ضلعين في الشكل اذا عرفت ذلك فلاستعلام العمود المركزي ام ن م

٢ نَ = نق = القطر الداخلى
العمود المركزى قق = القطر الخارجى

اضرب نصف الضلع فى مماس نصف الزاوية الداخليه فالحاصل هو العمود المركزى

والمراد بالمماس هو الظل فى اصطلاح القدماء فليكن د = الزاوية الداخليه و ك = الزاوية المركزيه و م = المماس

و ض = احد الاضلاع و نَ = نصف القطر الداخلى اعنى العمود المركزى و ق = نصف قطر الدائرة الخارجيه

و ع = عدد الاضلاع فلنا ك = $\frac{٣٦٠}{ع}$ (١)

د = ١٨٠ − ك = (ع − ٢) × $\frac{١٨٠}{ع}$ (٢)

نَ = ½ ض × م ½ د (٣) ٢ نَ = قَ = ض × م ½ د (٤)

مثال ماهو العمود المركزى فى مخمس منتظم كل ضلع منه ٧ (وهذا هو المثال السابق)

ك = $\frac{٣٦٠}{٥}$ = ٧٢ و د = ١٨٠ − ٧٢ = ١٠٨

و نَ = ½ × ٧ × م ½ ١٠٨ = ½ × ٧ × م ٥٤ = ½ × ٧ × ١٫٣٧٦٣٨١٩ =

= $\frac{٩٫٦٣٣٤٦٧٣٣}{٢}$ = ٤٫٨١٧٣٣٦٦ وهو العمود المركزى فنرى الفرق بينه وبين ما حصلنا عليه فى الطريقة السابقة انما هو

٤٫٨١٠٢٨٩٩ هو ما حصلنا عليه الى الآن

= ٠٫٠٠٧٠٤٦٧ = الفرق وهو زهيد جدا

ولاستعلام نصف القطر الخارجى (ا) اضف ربع مربع الضلع الى مربع نصف القطر الداخلى فجذر المجموع هو نصف القطر الخارجى

(ب) او اضف مربع الضلع الى مربع القطر الداخلى فجذر المجموع هو القطر الخارجى

(ج) او اضف واحدا الى مربع مماس نصف الزاوية الداخليه واضرب جذر المجموع فى نصف الضلع فالحاصل نصف القطر الخارجى

(د) او اضف واحدا الى مربع مماس نصف الزاوية الداخليه واضرب جذر المجموع فى الضلع فالحاصل هو القطر الخارجى وهذه رسايرة؟

ق = $\sqrt{¼ ض^٢ + نَ^٢}$ (١) ق = $\sqrt{¼ ض^٢ (١ + م^٢ ½ د)}$ = ½ ض $\sqrt{(١ + م^٢ ½ د)}$ (٣)

قق = $\sqrt{ض^٢ + قَ^٢}$ (٢) قق = $\sqrt{ض^٢ (١ + م^٢ ½ د)}$ = ض $\sqrt{(١ + م^٢ ½ د)}$ (٤)

فى المثال السابق بموجب (٣) ر = ½ × ٧ √(١ + م² ٥٤)

= ½ × ٧ √(١ + ١٫٣٧٦٣٨١٩²)

= ½ × ٧ √(١٫٨٩٤٤٢٧١٣٤٦٤٧٦١ + ١)

= ½ × ٧ √٢٫٨٩٤٤٢٧١٣٤٦٤٧٦١

= ½ × ٧ × ١٫٧٠١٣٠١٦

= ½ × ١١٫٩٠٩١١١٢ = ½ قطر الدائرة اى جـ

∴ ر = ٥٫٩٥٤٥٥٥٦ وهو نصف القطر الخارجى

٥٫٩٤٨٨٥٥٦ = اى ما حصل بالقاعدة السابقة

٠٫٠٠٥٧٠٠٠ = الفرق

فترى ان الفرق بينه وبين ما حصل بالقاعدة السابقة خمسة وسبعون جزءا فى عشرة آلاف جزء فى الواحد وهو زهيد جدا. لكن القاعدة السابقة تغنيك عن المراجعة الى الجداول الموضوعة فى استعلام الجيوب والمماسات فى فن المثلثات

ثم لمعرفة كيفية وضع الجدولين نقول اذا جعلت الضلع واحدا وعملت القواعد المذكورة حصل لك القطران ونصفوهما والمساحة لكل منتظم ضلعه = ١ ونحن نبين ذلك بمثال واحد مثلا فى المخمس المنتظم ك = ٧٢° و د = ١٠٨° و ع = ½ × ١ × م ½ × ١٠٨°

= ½ × م ٥٤° = ½ × ١٫٣٧٦٣٨٢٠ = ٠٫٦٨٨١٩١٠ وهو العمود المركزى

و ر = ½ × ١ × ١٫٧٠١٣٠١٦ = ٠٫٨٥٠٦٥٠٨ وهو نصف القطر الخارجى

وبموجب القاعدة المساحة اذاً = العمود المركزى × نصف مجموع الاضلاع

∴ ½ × ٥ × ٠٫٦٨٨١٩١٠ = ½ × ٣٫٤٤٠٩٥٥٠ = ١٫٧٢٠٤٧٧٤ وهو المساحة

وها انا اورد لك الجدولين فى جدول واحد كما ترى

الجدول الرابع

راجع ص ١٤٠ في الرياضيات العملية

جدول الاشكال الكثيرة الاضلاع المنتظمة

الزاوية المركزية	الزاوية الداخلية	المساحات	نصف القطر الخارجي	العمود المركزي وهو نصف القطر الداخلي	عدد الاضلاع	اسماء الاشكال
١٢٠° ′	٦٠° ′	٠٫٤٣٣٠١٢٧	٠٫٥٧٧٣٥٠٣	٠٫٢٨٨٦٧٥١	٣	المثلث
٩٠	٩٠	١٫٠٠٠٠٠٠٠	٠٫٧٠٧١٠٦٨	٠٫٥٠٠٠٠٠٠	٤	المربع
٧٢	١٠٨	١٫٧٢٠٤٧٧٤	٠٫٨٥٠٦٥٠٨	٠٫٦٨٨١٩١٠	٥	المخمس
٦٠	١٢٠	٢٫٥٩٨٠٧٦٢	١٫٠٠٠٠٠٠٠	٠٫٨٦٦٠٢٥٤	٦	المسدس
٥١ ٢٥ ٥/٧	١٢٨ ٣٤ ٤/٧	٣٫٦٣٣٩١٢٤	١٫١٥٢٣٨٢٥	١٫٠٣٨٢٦٠٧	٧	المسبع
٤٥	١٣٥	٤٫٨٢٨٤٢٧١	١٫٣٠٦٥٦٣٠	١٫٢٠٧١٠٦٨	٨	المثمن
٤٠	١٤٠	٦٫١٨١٨٢٤٢	١٫٤٦١٩٠٢٢	١٫٣٧٣٧٣٨٧	٩	المتسع
٣٦	١٤٤	٧٫٦٩٤٢٠٨٨	١٫٦١٨٠٣٤٠	١٫٥٣٨٨٤١٨	١٠	المعشر
٣٢ ٤٣ ٧/١١	١٤٧ ١٦ ٤/١١	٩٫٣٦٥٦٣٩٩	١٫٧٧٤٧٣٢٩	١٫٧٠٢٨٤٣٦	١١	ذو الاحد عشر
٣٠	١٥٠	١١٫١٩٦١٥٢٤	١٫٩٣١٨٥١٦	١٫٨٦٦٠٢٥٤	١٢	ذو الاثني عشر
٢٧ ٤١ ٧/١٣	١٥٢ ١٨ ٦/١٣	١٣٫١٨٥٧٧٢٨	٢٫٠٨٩٧٧٤٧	٢٫٠٢٨٥٨٠٤	١٣	ذو الثلاثة عشر
٢٥ ٤٢ ١٢/١٤	١٥٤ ١٧ ٢/١٤	١٥٫٣٣٤٧٠٦٣	٢٫٢٤٦٩٨٠٤	٢٫١٩٠٦٤٤٠	١٤	ذو الاربعة عشر

~~والكيفية العملية~~ ويستخدم هذا الجدول لاستعلام المساحات والعمد المركزية وانصاف الاقطار الخارجية والاضلاع

اما المساحة فاضرب مربع الضلع في المساحة الجدولية وذلك لان مساحات الاشكال المنتظمة كمربعات اضلاعها [٢] فليكن س = مساحة الشكل المطلوب و سَ = المساحة الجدولية التي ضلعها واحد (اقليدس ك ٦ : ٢٠) ع

فلنا س : سَ :: ض^{2} : ١^{2} ∴ س ١^{2} = سَ ض^{2} ∴ س = سَ ض^{2} (١)

مثاله المثال السابق الضلع = ٧ ومربعه ٤٩ ∴ س = ٤٩ × ١٫٧٢٠٤٧٧٤ = ٨٤٫٣٠٢٣٩٢٦ وهو المساحة

اما العمود المركزي ونصف قطر الدائرة الخارجة فاضرب الضلع في العمود ونصف القطر الجدوليين

ففي المثال السابق ٧ × ٠٫٦٨٨١٩١٠ = ٤٫٨١٧٣٣٧ وهو العمود المركزي

و ٧ × ٠٫٨٥٠٦٥٠٨ = ٥٫٩٥٤٥٥٥٦ وهو نصف القطر الخارج

اما الضلع فيستعلم من هذا الجدول بان تقسم المساحة المعلومة على المساحة ~~الجدولية~~ الجدولية فجذر الخارج هو الضلع وهذا رسمه ض = $\sqrt{\frac{س}{سَ}}$ (٢)

او تقسم العمود المعلوم او نصف القطر الخارجي المعلوم على العمود او نصف القطر الخارجي الجدوليين فالخارج منهما الضلع فليكن د و دَ = نصف القطر الخارج والعمود [redacted] الجدوليين [٢] فهذان رسماهما

و ر و رَ نصف القطر الخارج والعمود المعلومين ع

ض = ر / د (٣) و ض = رَ / دَ (٤)

مثاله مخمس منتظم مساحته ٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦ فما هو ضلعه

$\therefore$ س = ٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦ وسَ اى المساحة المدونة = ١٦٧٢٠٤٧٧٤

وض = $\sqrt{\frac{س}{سَ}} = \sqrt{\frac{٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦}{١٦٧٢٠٤٧٧٤}} = \sqrt{٤٨٦٩٩٢} = ٦٩٩٩^{+}$

$\therefore$ ض = ٧ وهو عدد ذلك

(تتمه) لاستعلام مساحة الاشكال المنتظمة لنا قاعدتان اخريان

(ا) اضرب مربع نصف احد الاضلاع فى عدد الاضلاع والحاصل فى مماس نصف الزاوية الداخلية فان الحاصل هو المساحة

(ب) او اضرب الحاصل فى مماس تمام نصف الزاوية المركزية

فليكن ض = احد الاضلاع و ع = عدد الاضلاع فلنا

س = ع $(\frac{ض}{٢})^{٢}$ م $\frac{١}{٢}$ د (١) = ع $(\frac{ض}{٢})^{٢}$ م $\frac{١}{٢}$ ك = ع × $\frac{١}{٤}$ ض^{٢} × م $\frac{١}{٢}$ ك

مثال مسدس منتظم احد اضلاعه عشرة

س = ٦ $(\frac{١٠}{٢})^{٢}$ م $\frac{١}{٢}$ × ١٢٠ = ٦ $(\frac{١٠}{٢})^{٢}$ م $\frac{١}{٢}$ ٦٠ = ٦ × $\frac{١}{٤}$ × ١٠٠ × م $\frac{١٢٠^{\circ}}{٢}$

= ٦ × ٢٥ × م ٦٠$^{\circ}$ = ٦ × ٢٥ × مم ٣٠$^{\circ}$

= ١٥٠ × ١٦٧٣٢٠٥٠٨ = ٢٥٩٨٠٧٦٢٠٠ وهو المساحة

المبحث الرابع فى مساحة الدائرة الدائرة شكل مستو محيط به خط واحد ركاري يسمى المحيط وفى وسطه نقطة جميع الخطوط المستقيمة منها الى المحيط متساوية وتسمى بمركز الدائرة وخط مستقيم مار بالمركز طرفاه منتهيان الى المحيط قطرها وهو يقسمها بنصفين متساويين ~~نصف نصف~~ والوتر خط مستقيم يقسمها بقسمين فان تساويا فهذا هو الوتر الاعظم وهو القطر والا فهما قطعتان كبرى وصغرى وذلك الخط وتر لكل واحدة منهما وقوسها المحيطين بها وان احاط السطح قوس ونصفا قطر ملتقيان عند المركز فهو قطاع الدائرة وهو اكبر ان كان محيطه اعظم من محيط نصف الدائرة و اصغر ان كان محيطه اصغر من محيط نصف الدائرة حتى اذا ساوى نصف الدائرة يسمى قطاعاً

ليكن ب = ١٠ ج = ٢٠ ك = ١٢٠ ف : نحيط ١٢٠ – ١٠ – ٢٠ = [illegible]

الدائرة فلا يسمى قطاعا كما اذا تساوت القطعتان نصفي الدائرة قطعة بل يسمى القطاع والقطعة نصف الدائرة

ولنقدم لك قبل بيان طرق مساحتها بيان النسبة المحيطية لكثرة الاحتياج اليها في الاعمال فاعلم ان نسبة قطر الدائرة الى محيطها
بالتحقيق لا يعلمها الا الله سبحانه وتعالى والذي اهتدى اليه ارباب هذا الفن انما هو بالتقريب قال الفاضل الحكيم المشهور غياث الدين جمشيد بن
مسعود بن محمود الكاشي رحمه الله في مفتاح الحساب اعلم ان المحيط ثلاثة امثال القطر وكسر وجعلوه من سبع القطر لكن القوم
اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلناه
وذكرناه في رسالتنا المسماة بالمحيطية هو ح ٤ ح الط مد ثالثة بعد طرح الروابع وما بعدها اذا كان القطر واحدا
وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه بالتحقيق لا يعرفه
الا الله تبارك وتعالى انتهى وقد اجال المتأخرون من الحكماء من اهل اوروبا انظارهم في هذه المسئلة واجادوا فانهى بعضهم
هذا الكسر الى سبعمائة منزلة من الكسر العشري ومع ذلك فكلهم معترفون بانهم الى الآن لم يعثروا على حقيقة هذا الامر
فسبحان الذي اخفى علمه عن عباده والمتداول بين اهل هذا الفن اليوم هو ان نسبة القطر الى المحيط نسبة سبعة ٧
الى اثنين وعشرين ٢٢ [٢] وادق منها ان نسبة القطر الى المحيط نسبة مائة وثلاثة عشر ١١٣ الى ثلثمائة وخمسة وخمسين ٣٥٥ وهذه
النسبة اذا حولت الى الكسر العشري يصح الى ستة منازل ٣٫١٤١٥٩٢ وقد استنبط هذه النسبة عالم هولاندي
اسمه ونيا وآخر هو الذي اسمه ميتوس في اخر القرن السادس عشر وتتوافق مع ما ذكره غياث الدين رحمه الله
قبلهما بمائة سنة الا ان ما ذكره رحمه الله اقرب الى الصواب مما ذكراه وهذه النسبة الى اربعة منازل من الكسر العشري
٣٫١٤١٦ اكثر تداولا بين اهل هذا الفن ويعبرون عن هذه النسبة بحرف π اليوناني ونحن نعبر في هذه
الرسالة عن هذه النسبة بالنسبة المحيطية ونستعمل ذلك الحرف اليوناني علامة لهذه النسبة وهي الى اربعة عشر منزلة
من الكسر العشري هكذا (٣٫١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩٧٩)

[٢] اذا لم يريدوا الدقة م

اذا تمهد هذا فنقول: ا مساحة سطح الدائرة تستعلم (١) بضرب محيطها في ربع قطرها
(ب) او بضرب مربع قطرها في ربع النسبة المحيطية (ج) او بضرب مربع نصف قطرها
في النسبة المحيطية { $\frac{\pi}{4}$ = ٠٫٧٨٥٣٩٨١٦٣٣٩٧٤٥ ، ويكتفى في الا

(ش ١٩)

ا ب ج د هـ و س ت

اربعة منازل ٠٫٧٨٥٤ } فيكن ط = المحيط

مثال دائرة قطرها اربعة عشر فاهو قطرها و

وكم هي مساحتها

ط = ١٤ × ٣٫١٤١٦ = ٤٣٫٩٨٢٤ وهو المحيط

س = ١٤ × ٤٣٫٩٨٢٤ ÷ ٤ =

٦١٥٫٧٥٣٦ / ٤ = ١٥٣٫٩٣٨٤

س = (١٤/٢)^٢ = ٧^٢ × ٣٫١٤١٦ = ١٥٣٫٩٣٨٤ شبر مربع وهي المساحة

وان جهلت المحيط فاضرب القطر في النسبة المحيطية او القطر فاقسم المحيط على النسبة المحيطية

وان كانت المساحة معلومة واردت القطر فاقسمها على النسبة المحيطية فجذر الخارج هو نصف

القطر ومضاعفة القطر او اضرب جذر المساحة في هذا العدد الثابت (٠٫٥٦٤١٨٩٥٨٤)

فالحاصل هو نصف القطر ومضاعفة القطر وهذه دساتير

ط = ق ط = ٢ نق ط = ق × ٣٫١٤١٦ (١)

ق = ط / ط = ط / ٣٫١٤١٦ = ط × ٠٫٣١٨٣٠٩٨٨٦٢ (٢)

ق = ٢ √(س/ط) = (٢ × ٠٫٥٦٤١٨٩٦) = ١٫١٢٨٣٧٩٢ √س (٣)

نق = √(س/ط) = ٠٫٥٦٤١٨٩٦ √س (٤)

مثال مساحة دائرة ١٥٣٫٩٣٨٠٤٠٠٢ فماذا يجب ان قطر هذه الدائرة

فبموجب (٣) ق = ١٫١٢٨٣٧٩٢ √١٥٣٫٩٣٨٠٤٠٠٢

= +١٢٫٤٠٧١٧٦٩ × ١٫١٢٨٣٧٩٢ = ١٤٫٠٠٠٠٠٠٣ وهو القطر

لو قيل نريد ان نستعلم نصف قطر دائرة مساحتها ضعف مساحة دائرة مفروضة او ثلاثة اضعافها او اكثر

او اقل فاضرب عدد المرات في المساحة المفروضة واضرب جذر الحاصل في العدد الثابت المذكور

٠٫٥٦٤١ داهم

س = ٤/١ ق ط = ط ق^٢/٤ = ط نق^٢ وق = القطر و نق = نصف القطر و س = المساحة ف

مساحات الدوائر بعضها البعض كمربعات اقطارها و انصاف اقطارها والمحيط دائرة

واذا فرض ق = ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ = ط^٢ فس = ط^٢ × ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ اضرب

مربع المحيط في هذا العدد الثابت (٠٫٠٧٩٥٧٧٥)

س = ط^٢ × ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ (١) ٠ س = ط ق^٢/٤ = ط ق^٢ × ١/٤ (٢)

وهذا العدد الثابت اعني ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ هو الخارج من قسمة اربعة امثال النسبة المحيطية على الواحد اي ($\frac{١}{٤ط} = ٠٫٠٧٩٥٧٧٥$)

واعلم ان هذا العدد هو الخارج من قسمة الواحد على النسبة المحيطية ($\sqrt{\frac{١}{ط}} = ٠٫٥٦٤١٨٩٥٨٣٥٤٤٩٣$) (٠٫٥٦٤١٨٩٦)

مثال مساحة دائرة مائة واربعة واربعون شبرًا مربعًا فما هو نصف قطر دائرة مساحتها ثلاثة امثال المساحة المذكورة

ليكن ن عدد المرات فاذًا

$ر = \sqrt{\frac{ن س}{ط}} = ٠٫٥٦٤١٩\sqrt{ن س}$

$ر = ٠٫٥٦٤١٩\sqrt{١٤٤ \times ٣} = ٠٫٥٦٤١٩ \times ١٢\sqrt{٣} = ٦٫٧٧٠٢٨ \times ١٫٧٣٢٠٥١$ ع٩

$= ١١٫٧٢٦٤٧٠$ وهو القطر المطلوب ع٩

المبحث الخامس في مساحة قطع الدائرة. قطع الدائرة نوعان الاول ما يحيط به قوس دائرة وخطان مستقيمان ملتقاهما مركز الدائرة وكل منهما بالضرورة نصف قطر ~~مستقيم~~ ويقال له قطاع الدائرة وهو اكبر اذا كان القوس فيه اكبر من قوس نصف دائرة واصغر اذا كانت قوسه اصغر من قوس نصف دائرة.

ولاستعلام مساحة كل منهما اضرب نصف القطر في نصف القوس تحصل مساحة

مثال قطاع اكبر ا ب ت ث نصف قطر الدائرة ب ت سبعة والقوس ب ا ث ٢٨ فما هي مساحته (ش ٢٠)

$٧ \times \frac{١}{٢} \times ٢٨ = ٩٨$

مثال ٢ قطاع صغير (ش ٢١) نصف القطر ب ث ٩ والقوس ب ا ث ١٨ فما هي مساحته

$٩ \times \frac{١}{٢} \times ١٨ = ٨١$

(ش ٢٠)

(ش ٢١)

واما استعلام طول القوس فالاحسن ان تطبق خيطًا على محيطها وتمسحه فان في استعلامه بطريق المساحة صعوبة ولكنا نذكر بعض طرقه لتكميل هذه الرسالة منها الطريقة الاولى اقسم مربع نصف الوتر ب ج (ش ٢١) على سهم جيب القوس ا ج (ويقال له ارتفاع القطعة ايضا) وزد على الخارج سهم الجيب

تكملة في مساحة الحلقة المدورة اضرب مجموع نصفي قطريها في فضلهما والحاصل في النسبة المحيطية مثال حلقة نصفا قطريها ١٢ و ١٠ فبحسب القاعدة $(١٢+١٠)(١٢-١٠)ط = ٤٤ \times ٣٫١٤١٦ = ١٣٨٫٢٣٠٤$ وهذه القاعدة اصلها ان مساحة الحلقة هي فضل مساحة الدائرة الكبرى ذات نصف القطر ر والدائرة الصغرى ذات نصف القطر ق فيكون $ر^٢ط - ق^٢ط$ مساحة الحلقة اي $= ط(ر^٢-ق^٢) = ط(ر+ق)(ر-ق)$ وهذا معدود من قواعد الالجبرا

فالمجموع هو قطر الدائرة

ثم اطرح من القطر احدا واربعين جزءا من خمسين جزءا من سهم الجيب ($\frac{41}{50} = 0.82$)
وعلى هذا الباقي اقسم ثلثي السهم وزد واحدا على الخارج . ثم اضرب المجموع في
وتر القوس ب ث فالحاصل هو طول القوس تقريبا

فلكن ق = قطر الدائرة و ع = ارتفاع القطعة او سهم جيب الوتر و و = وتر القوس فلنا

ق = $\frac{(\frac{1}{2}و)^2}{ع} + ع$ و طول القوس = $\left\{\frac{\frac{2}{3}ع}{(ق - 0.82ع)} + 1\right\}$ و

مثال ما هو طول قوس وترها ٢٤ وسهم جيبها ٩

ق = $\{(24 \times \frac{1}{2})^2 \div 9\} + 9 = \frac{12^2}{9} + 9 = \frac{144}{9} + 9 = 16 + 9$

= ٢٥ وهو القطر ثم $\left(\frac{9 \times \frac{2}{3}}{25 - 0.82 \times 9} + 1\right) \times 24 = \left(\frac{6}{25 - 7.38} + 1\right) 24$

$= \left(\frac{6}{17.62} + 1\right) \times 24 = 24 \times \frac{23.62}{17.62} = \frac{283.44}{8.81} = 32.1725312+$

وهو طول القوس تقريبا

(الطريقة الثانية) ١ اضرب القطر في السهم اي الارتفاع فجذر الحاصل هو
وتر نصف القوس اب (ش ٢١) او اضف مربع نصف الوتر الى مربع السهم فجذر المجموع هو وتر نصف القوس
٢ ثم اطرح وتر القوس من ثمانية امثال وتر نصف القوس فثلث الباقي هو طول القوس تقريبا.

مثال ما هو طول القوس ث اب اذا كان السهم ٩ و القطر ٢٥

وتر نصف القوس اب = $\sqrt{9 \times 25} = 3 \times 5 = 15$ فليكن وتر نصف القوس $\bar{ق}$

وتر القوس = $2.\sqrt{ع(ق - ع)}$ وطول القوس = $\frac{1}{3}$

∴ وتر القوس = $2\sqrt{9(25 - 9)} = 2 \times 3\sqrt{16} = 6 \times 4 = 24 =$ و

∴ طول القوس = $\frac{1}{3}(8\bar{ق} - و) = \frac{1}{3}(8 \times 15 - 24) = \frac{1}{3} \times (120 - 24)$

$= \frac{1}{3} \times 96$

= $\frac{1}{3} \times ٩٦ = ٣٢$ وهو طول القوس تقريبا

واعلم ان هذه الطريقة مع كونها تقريبية سهلة جدا كافية في اغلب الموارد التي لا يراد الدقة فيها والاولى اقربها الى التحقيق منها كما لا يخفى على الخبير

واذا فرض نصف القطر والوتر فقط فلاستعلام وتر نصف القوس في هذه الطريقة :—

اطرح مربع نصف الوتر من مربع نصف القطر فجذر الباقي فضل نصف القطر على السهم اي ارتفاع القطعة فاطرح هذا الفضل من نصف القطر فالباقي هو السهم اي الارتفاع ثم اعمل بما مر اي اضرب القطر في السهم فجذر الحاصل هو وتر نصف القوس

مثال ما هو طول قوس دائرة نصف قطرها ١٨ والوتر ١٦

هنا يجب اولا استعلام وتر نصف القوس فليكن و = الوتر و وَ = وتر نصف القوس و د = نصف القطر و ف = فضل نصف القطر على الارتفاع فبنا على ما تقدم

$$ف = \sqrt{د^2 - (\frac{1}{2} و)^2} \quad (1) \qquad د - ف = ع \quad (2)$$

$$وَ = \sqrt{2 د ع} \quad (3)$$

$$\therefore ف = \sqrt{18^2 - (\frac{1}{2} \times 16)} = \sqrt{18^2 - 8^2} = \sqrt{260} = 16{،}1245 \quad (1)$$

$$ع = 18 - 16{،}1245 = 1{،}8755 \quad (2)$$

$$وَ = \sqrt{2 \times 18 \times 1{،}8755} = \sqrt{67{،}5180} = 8{،}21676 + \quad (3)$$

ثم لاستعلام طول القوس $\frac{1}{3}(8 \times 8{،}2168 - 16) = \frac{1}{3}(65{،}7344 - 16)$

$= \frac{49{،}7344}{3} = 16{،}5781$ وهو طول القوس تقريبا

(شكل ٢٢)

(تنبيه) قد يحتاج الناظر الى معرفة بعض الخطوط فاذا تأملت في هذا الشكل (ش ٢٢) فانك تهتدي بواسطة شكل العروس الى معرفة ما لم نذكره

فلنا $د ج \times ج ا = ب ج^2$ (اقليدس ٣ : ٣٥)

اى مربع نصف الوتر يعدل حاصل ضرب السهم فى الباقى من طرح السهم من القطر (ا)

ثم هناك مثلثان الاول ت ج ب والثانى ا ج ب القائمتا الزاويتين فى ج [٢ فاتمتا الزاويتين فى ج]

وبهذين نتوسل الى معرفة نصف القطر ونصف الوتر والارتفاع ووتر نصف القوس اذا علم منهما ضلعان نستعلم الضلع الآخر

وايضا $اد \times اج = اب^{2}$ اى حاصل ضرب القطر فى السهم يعدل مربع وتر نصف القوس (ب) فليكن و = وتر القوس كلها و وَ = وتر نصف القوس وع = الارتفاع اى السهم $\overline{اج}$ و ق = القطر و ر = نصف القطر (الاعمال الرياضية من ١٢٠)

فلنا من (ا) $\sqrt{ع(ق-ع)} = \frac{1}{2}و$ (١)

ومن (ب) $\sqrt{قع} = وَ$ (٢)

ومن (٢) $ق = \frac{وَ^{2}}{ع}$ (٣) و $ر = \frac{وَ^{2}}{2ع}$ (٤)

واما ما نستعلم بواسطة المثلثين فموكول الى من فاتنا علينا الاشارة والتنبيه فى هذه الرسالة

الطريقة الثالثة (ا) اقسم الوتر على القطر يخرج جيب درجات نصف القوس

لان نسبة ت ث الى ت ج كنسبة ١ الى جيب الزاوية ت بموجب المثلثات

اى $\frac{ت ج}{ت ث}$ = جيب ت ∴ $\frac{نصف الوتر}{نصف القطر} = \frac{الوتر}{القطر}$ = جيب نصف القوس

فليكن و = الوتر و ق = القطر و ر = نصف القطر و جـ = جيب و ن = عدد درجات القوس

فلنا $\frac{و}{2ر} = جـ \frac{1}{2}ن$ (١)

فان فرض نصف القطر والسهم فقط وطلب الدرجات فاطرح السهم من نصف القطر يبقى فضلهما ف . فاقسم الفضل على نصف القطر يخرج جيب تمام نصف درجات القوس

وكذا اذا فرض السهم والفضل فقط فاجمعهما فالمجموع نصف القطر فاقسم الفضل عليه فذلك جيب تمام نصف درجات القوس . فليكن جم = جيب التمام فلنا $\frac{ف}{ر} = جم \frac{1}{2}ن$ (٢)

فاذا فرض

وان فرض الوتر والسهم فقط فاقسم السهم على نصف الوتر او مضاعف السهم على الوتر يخرج مماس ربع الدرجات فليكن المماس = م والسهم = ع فهنا

$\frac{ع}{\frac{1}{2}و} = \frac{٢ع}{و} = م\frac{1}{4}ن$ (٣)

مثال ١ وتر قوس اربعون ونصف القطر ستون فما هي درجات القوس

بموجب (١) $جـ\frac{1}{2}ن = \frac{٤٠}{٦٠\times٢} = \frac{٤٠}{١٢٠} = \frac{١}{٣} = ٠٫٣ = جـ$ ١٩° ٢٨′ ١٦″ و هي درجات نصف القوس فدرجات كل القوس = ٣٨° ٥٦′ ٣٢″

مثال ٢ ما هي درجات قوس في دائرة نصف قطرها ٢٥ وسهم القوس ٥

بموجب (٢) ٢٥ − ٥ = ٢٠ = ف

ثم $\frac{ف}{ر} = \frac{٢٠}{٢٥} = \frac{٤}{٥} = ٠٫٨ = جم$ ٣٦° ٥٢′ ١٢″ وهو نصف عدد درجات القوس فدرجات القوس كلها ٧٣° ٤٤′ ٢٤″

مثال ٣ ما هي درجات القوس في دائرة سهمها ٦ والفضل ٢٤

بموجب (٢) ر = ٦ + ٢٤ = ٣٠

ثم $\frac{ف}{ر} = \frac{٢٤}{٣٠} = \frac{٤}{٥} = ٠٫٨ = جم$ ٣٦° ٥٢′ ١٢″ وهو نصف عدد درجات القوس فدرجات القوس كلها ٧٣° ٤٤′ ٢٤″

مثال ٤ وتر قوس دائرة ٣٦ وسهم تمام القوس ٤ فما هي درجات القوس

بموجب (٣) $م\frac{1}{4}ن = \frac{٤\times٢}{٣٦} = \frac{٢}{٩} = ٠٫٢ = م$ ١٢° ٣١′ ٤٣″٧ وهو ربع عدد درجات القوس فدرجات القوس كلها = ٥٠° ٦′ ٥٤٫٨″

(ب) فاذا علمت درجات القوس فاضرب عدد الدرجات في نصف القطر والحاصل في النسبة المحيطية واقسم الحاصل على مائة وثمانين درجة يخرج طول القوس

او اضرب عدد الدرجات في القطر والحاصل في النسبة المحيطية واقسم الحاصل على ثلثمائة وستين درجة

يخرج طول القوس (٢)

فليكن ن = عدد درجات القوس و ق = القطر و نق = نصف القطر و ل = طول القوس

فلنا ل = ط ن نق / ١٨٠ = ن نق × ط / ١٨٠ = ن نق ٠،٠١٧٤٥٣٢٩٢٤ (١)

ل = ط ن ق / ٣٦٠ = ن ق × ط / ٣٦٠ = ن ق ٠،٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢ (٢)

مثال ١ دائرة قطرها ٥٠ و درجات قوس منها °٣٠ فما طول تلك القوس

بموجب (١) ق = ٥٠ فيكون نق = ٢٥ و ن = °٣٠

∴ ل = ٣٠ × ٢٥ × ٠،٠١٧٤٥٣٣ = ١٣،٠٨٩٩٧٥ طول القوس

بموجب (٢) ل = °٣٠ × ٥٠ × ٠،٠٠٨٧٢٦٦٥ = ١٣،٠٨٩٩٧٥ طول القوس

مثال ٢ وتر قوس اربعون و نصف القطر ستون فما طول القوس

هنا بموجب ما تقدم درجات القوس °٣٨ ′٥٦ ″٣٢

و °٣٨ ′٥٦ ″٣٢ = °٣٨،٩٤٢

ثم °٣٨،٩٤٢ × ٦٠ × ٠،٠١٧٤٥٣٣ = ٤٠،٧٨٠٢١٦ طول القوس

ولنا هنالك قاعدة اخرى في استعلام مساحة قطاع اذا فرضت درجات القوس ونصف القطر وهي ان نسبة ثلثمائة وستين درجة الى الدرجات المفروضة كمساحة الدائرة الى مساحة القطاع فليكن مساحة الدائرة = س و مساحة القطاع = سَ و درجات القوس = ن

فلنا °٣٦٠ : ن :: س : سَ اي ن س / °٣٦٠ = سَ (١)

ولكن س = نق² ط كما تقدم فيكون الدستور على هذه الصورة ن نق² ط / °٣٦٠ = سَ (٢)

ومن حيث ان ط / ٣٦٠ = ٠،٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢ فلنا ن نق² ٠،٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢ = سَ (٣)

اي اضرب درجات القوس في مربع نصف القطر والحاصل في ٠،٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢ . فلك مساحة القطاع

مثال ما هي مساحة قطاع قطر دائرته ٢٥ ودرجات قوسه ٨٠°

بموجب (٢) $\frac{٣٫١٤١٦ \times ٨٠ \times ٢٥^٢}{٣٦٠} = \frac{٣٫١٤١٦ \times ١٢٥٠}{٩} = \frac{٣٩٢٧}{٩} = ٤٣٦٫٣ = س$

وبموجب (٣) $٠٫٠٠٨٧٢٦٦٥ \times ٢٥^٢ \times ٨٠ = ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٥ \times ٦٢٥ \times ٨٠$

$= ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٥ \times ٥٠٠٠٠ = ٤٣٦٫٣٣٢٥$ وعلى ذلك فقس

(مسئلة) المطلوب مساحة هـ شكل هو في الحقيقة فضل (ش ٢٣) قطاعين مشتركين في زاوية واحدة

فليكن $\overline{هـ اب}$ احدهما و $\overline{هـ دج}$ الآخر والمطلوب $\overline{مساحة اب ج د}$

فالعمل في ذلك ا ان نستعلم مساحتي القطاعين كلا على حدتهما ثم نطرح الاقل من الاكثر

ب او نستعلم مساحة الحلقة اولا ثم نقول نسبة ٣٦٠° الى درجة الزاوية التي في المركز

اي $\overline{هـ}$ (ش ٢٣) كنسبة مساحة الحلقة الى المساحة المطلوبة اعني مساحة $\overline{اب ج د}$

ج او نضرب مجموع القوسين $\overline{اب}$ و $\overline{ج د}$ في فضل نصفي القطرين $\overline{اهـ}$ و $\overline{دهـ}$ وناخذ نصف الحاصل

د او نضرب فضل القوسين في مجموع نصفي القطرين وناخذ نصف الحاصل

مثال ١ قوسا قطاعين ستة واربعة ونصفا قطريهما خمسة عشر وعشرة فما مساحة $\overline{اب ج د}$

بموجب ما تقدم في اول هذا المبحث مساحة القطاع الاكبر $= ١٥ \times ٦ \times \frac{١}{٢} = ٤٥$

ومساحة القطاع الاصغر $= ١٠ \times ٤ \times \frac{١}{٢} = ٢٠$ ثم بموجب (ا) $٤٥ - ٢٠ = ٢٥$ وهي مساحة اب ج د

وبموجب (ج) $(٦ + ٤)(١٥ - ١٠)\frac{١}{٢} = ١٠ \times ٥ \times \frac{١}{٢} = ٢٥$.

وبموجب (د) $(٦ - ٤)(١٥ + ١٠)\frac{١}{٢} = ٢ \times ٢٥ \times \frac{١}{٢} = ٢٥$

مثال ٢ نصفا قطري قطاعين ٧ و ٥ والزاوية عند المركز ٤٥ درجة فما مساحة اب ج د

لنستعلم اولا مساحة الحلقة كما تقدمت الاشارة اليها في آخر المبحث الرابع هكذا (مساحة الحلقة)

π(٧² − ٥²) = π(٤٩ − ٢٥) = ٣،١٤١٦ × ٢٤ = ٧٥،٣٩٨٤

ثم ٣٦٠ : ٤٥ :: ٧٥،٣٩٨٤ : المساحة المطلوبة

∴ المساحة المطلوبة = (٧٥،٣٩٨٤ × ٤٥) / ٣٦٠ = ٧٥،٣٩٨٤ / ٨ = ٩،٤٢٤٨

وهي مساحة اب جد

ب

(النوع الثاني من قطع الدائرة) ما يحيط به قوس دائرة ووترها وهو ثلاثة اشكال **الاول** ما قوسه نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه نصف وتره ويكون وتره القطر **الثاني** ما قوسه اكبر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اكبر من نصف وتره **الثالث** ما قوسه اصغر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اصغر من نصف وتره

١ فالعمل في ما قوسه نصف دائرة ان تضرب مربع السهم في النسبة المحيطية فنصف الحاصل هو المساحة. وهذا صورته ½ × π × ع² = المساحة وع = ر ∴ ½ ر² π = مساحة

(ش ٢٤)

وذلك لانه يرجع الى استعلام مساحة نصف الدائرة وهو واضح

مثال قوس محيطها اب ج ٢٢ ووترها ب ج ١٤،٠٠٥٦ فهنا الوتر هو القطر فيكون ر = ٧،٠٠٢٨

المساحة = ½ × ٧،٠٠٢٨² × ٣،١٤١٦

= ½ × ٣،١٤١٦ × ٤٩،٠٩٣٢ =

٧٧،٠٣٠٥ وهي المساحة

وللثاني ان تضرب المحيط في السهم او نصف الوتر فنصف الحاصل هو المساحة

ففي المثال المتقدم المحيط = ٢٢ والسهم او نصف الوتر الذي هو نصف القطر ١٤،٠٠٥٦

ثم ½ × ٢٢ × ½ × ١٤،٠٠٥٦ = ١١ × ٧،٠٠٢٨ = ٧٧،٠٣٠٨

كما في الاول

ب والعمل فيما قوسه اكبر او اصغر من نصف دائرة على وجوه الاول ان تضرب الفضل بين السهم ونصف القطر فى الوتر وتزيد الحاصل على حاصل ضرب نصف القطر فى طول القوس ان كانت القطعة هى الكبرى او تنقصه منه ان كانت هى الصغرى فنصف المجموع او الباقى مساحتها .

فليكن ر = نصف القطر و و = الوتر و ع = السهم او الارتفاع و ف = الفضل بين السهم ونصف القطر و ل = طول القوس فلنا هذا الدستور

$$س = \frac{ر ل \pm ف و}{٢}$$

مثال ١ : ما هى مساحة قطعة فى الدائرة محيطها ن و ا (ش ٢٤) ٤٦,٣٦٥ وارتفاعها ١٦ وقطرها ٢٥ ووترها ٢٤ فكم مساحتها هذه القطعة اكبر من نصف دائرة لان سهمها اكبر من نصف وترها

فهنا ر = $\frac{١}{٢}$ × ٢٥ = ١٢,٥ و ل = ٤٦,٣٦٥ و ف = ١٦ - ١٢,٥ = ٣,٥ و و = ٢٤

$$∴ س = \frac{٤٦,٣٦٥ × ١٢,٥ + ٢٤ × ٣,٥}{٢}$$

$$= \frac{٥٧٩,٥٦٢٥ + ٨٤}{٢} = \frac{٦٦٣,٥٦٢٥}{٢} = ٣٣١,٧٨١٢٥$$ وهو المراد

مثال ٢ : ما هى مساحة قطعة فى الدائرة محيطها ن س و (ش ٢٤) ٣٢,١٧٥ وارتفاعها ٩ وقطرها ٢٥ ووترها ٢٤ فكم مساحتها هذه القطعة اصغر من نصف دائرة لان سهمها اصغر من نصف وترها وهذه القطعة تمام القطعة المتقدمة فتنبه

فهنا ر = ١٢,٥ و ل = ٣٢,١٧٥ و ف = ١٢,٥ - ٩ = ٣,٥ و و = ٢٤

$$∴ س = \frac{٣٢,١٧٥ × ١٢,٥ - ٢٤ × ٣,٥}{٢} = \frac{٤٠٢,١٨٧٥ - ٨٤}{٢}$$

$$= \frac{٣١٨,١٨٧٥}{٢} = ١٥٩,٠٩٣٧٥$$

الوجه الثانى ان تستعلم مساحة القطاع الذى قوسه قوس القطعة ومساحة المثلث المتشكل من نصفى القطر ووتر القطعة فان كانت القطعة اكبر من نصف

دائرة فمجموع المساحتين مساحة القطعة وان كانت اصغر من نصف دائرة ففضلهما مساحة القطعة

مثال ١ طول قوس القطعة ٤٦٫٣٦٥ والقطر ٢٥ والوتر ٢٤ فكم مساحة القطعة

اما مساحة القطاع $\overline{\text{ن هـ و ا}}$ (ش ٢٤) ن هـ = ر = ١٢٫٥ و ل = ٤٦٫٣٦٥ ∴ س ط القطاع = $\frac{\text{٤٦٫٣٦٥} \times \text{١٢٫٥}}{\text{٢}} = \frac{\text{٥٧٩٫٥٦٢٥}}{\text{٢}}$

= ٢٨٩٫٧٨١٢٥

اما مساحة المثلث $\overline{\text{ن هـ و}}$ فهي = ن و × هـ د × $\frac{1}{2}$

لكن هـ د = $\sqrt{\text{ن هـ}^2 - \text{ن د}^2} = \sqrt{\text{١٢٫٥}^2 - \text{١٢}^2} = \sqrt{\text{١٥٦٫٢٥} - \text{١٤٤}}$

= $\sqrt{\text{١٢٫٢٥}}$ = ٣٫٥ فان ن و = و = ٢٤ و هـ د = ٣٫٥

∴ مساحة المثلث $\overline{\text{ن هـ و}}$ = $\frac{\text{٣٫٥} \times \text{٢٤}}{\text{٢}} = \frac{\text{٨٤}}{\text{٢}}$ = ٤٢

مساحة القطعة لكونها اكبر نصف دائرة = مجموع المساحتين

∴ س = ٢٨٩٫٧٨١٢٥ + ٤٢ = ٣٣١٫٧٨١٢٥ و هـ ا

بعينه ما تقدم ولكن انما اوردنا المثال السابق بوجه آخر وبقياس آخر ليتدرب الى مدفيه

اذا امعنت النظر في هذين الوجهين علمت ان الاول ما خفف الثاني في الالانة واختصره لكثير

فيرجع مساحة القطاع الى $\frac{\text{س ك}}{\text{٢}}$ ومساحة المثلث الى $\frac{\text{ف و}}{\text{٢}}$ ومجموعها

او فضلها $\frac{\text{س ك} \pm \text{ف و}}{\text{٢}}$

الوجه الثالث ان تزيد ربع مربع الوتر على خمسي مربع الارتفاع وتضرب جذر المجموع في الارتفاع وثلثيه (او في اربعة اثلاث الارتفاع) وهذا صورته ٢ فما كانت المساحة م

$$\text{س} = \sqrt{\tfrac{1}{4}\text{و}^2 + \tfrac{2}{5}\text{ع}^2} \times \tfrac{4}{3}\text{ع}$$

مثال ١ المطلوب مساحة قطعة من دائرة وترها ٢٤ وارتفاعها ٩

$$س = \sqrt{\frac{١}{٤} \times ٢٤^{٢} + \frac{٢}{٥} \times ٩^{٢}} \times \frac{٤}{٣} \times ٩$$

$$= \sqrt{\frac{٢٤ \times ٢٤}{٤} + ٩ \times ٩ \times \frac{٢}{٥}} \times ١٢$$

$$= \sqrt{١٤٤ + \frac{١٦٢}{٥}} \times ١٢ = \sqrt{١٤٤ + ٣٢{،}٤} \times ١٢$$

$$= \sqrt{١٧٦{،}٤} \times ١٢ = ١٣{،}٢٨١٥٦ \times ١٢ = ١٥٩{،}٣٧٨٧٢$$

فترى انه بعينه هو المثال الثاني الذي حللناه في الوجه الاول لكنه اكثر في الواقع لكون هذه الطريقة تقريبية وهذا الوجه الاتي اقرب منه الى الحقيقة وهو

الوجه الرابع ان تقسم القطعة ن و س الى مثلث وقطعتين اخريين متساويين صغريين بان تصل بين ن و س و و س

(ش ٢٥)

فالقطعتان الصغريان هما ن س ب و س و ت وهما متساويتان والمثلث ن س و ومعلوم ان ساحة القطعة ن و س انما هي مجموع ساحتي القطعتين وساحة المثلث فاستعلم ساحة كل من القطعتين بما مر في الوجه الثالث الا انك تحتاج هنا الى معرفة وتر نصف القوس اعني ن س وسهم هذا الوتر اعني ب ج

اما معرفة وتر نصف القوس فهكذا اضرب القطر في الارتفاع فجذر الحاصل وتر نصف القوس اي س و

واما سهم وتر نصف القوس فهكذا اطرح ربع حاصل القطر في الارتفاع من مربع نصف القطر واطرح جذر الحاصل من نصف القطر فالباقي سهم وتر نصف القوس اي ب ج

فليكن وَ = وتر نصف القوس و عَ = سهم وتر نصف القوس اى ارتفاعه

فلنا ان الدستوران و ق = القطر و س = نصف القطر و و = وتر القطعة

كلها او وتر القوس كله فلنا ان الدستوران

و ع = ارتفاع القطعة كلها

$$(١)\quad وَ = \sqrt{ق ع} = \sqrt{٢ س ع}$$

$$(٢)\quad عَ = س - \sqrt{س^{٢} - \frac{ق ع}{٤}} = \text{[illegible]}$$

$$= س - \sqrt{س^{٢} - \frac{س ع}{٢}}$$

فاذا عرف ما تقدم فاضف بهذا الوتر وهذا الارتفاع ما تقدم فى الوجه الثالث

فلك مساحة احدى القطعتين الصغريين وضعف مساحتهما واضف لهما مساحة

المثلث بان تضرب ~~الارتفاع~~ نصف ارتفاع القطعة كلها فى وترها فمجموع المساحات

مساحة كل القطعة. وهذا دستورها

$$(٣)\quad س = \sqrt{\tfrac{١}{٤} وَ^{٢} + \tfrac{٢}{٥} عَ^{٢}} \times \tfrac{٤}{٣}\, عَ$$

ص المثال السابق ارتفاع كل القطعة = ع = ٩ و وتر كل القطعة و = ٢٤ وقطر

الدائرة = ق = ٢٥

$$\text{بموجب (١)}\quad وَ = \sqrt{٢٥ \times ٩} = ٥ \times ٣ = ١٥$$

$$\text{وبموجب (٢)}\quad عَ = ١٢٫٥ - \sqrt{١٢٫٥^{٢} - \frac{٢٥ \times ٩}{٤}}$$

$$= ١٢٫٥ - \sqrt{١٥٦٫٢٥ - ٥٦٫٢٥}$$

$$= ١٢٫٥ - \sqrt{١٠٠} = ١٢٫٥ - ١٠ = ٢٫٥$$

$$\text{وبموجب (٣)}\quad س = \sqrt{\frac{١٥^{٢}}{٤} + \tfrac{٢}{٥} \times ٢٫٥^{٢}} \times \tfrac{٤}{٣} \times ٢٫٥$$

$$= \sqrt{\frac{٢٢٥}{٤} + \tfrac{٢}{٥} \times ٦٫٢٥} \times \frac{١٠}{٣}$$

$$= \sqrt{٥٦٫٢٥ + ٢٫٥} \times \frac{١٠}{٣} = \sqrt{٥٨٫٧٥} \times \frac{١٠}{٣}$$

٧٫٦٦٤ =

$= ٧،٦٦٤٨٥٥ \times \frac{١٠}{٢} = \frac{٧٦٦٦٤٨٥٥}{٢} = \frac{٢٥،٥٤٩٥١٧}{٢}$ = مساحة كل القطعة

٥١،٠٩٩٠٣٤ = مساحة القطعتين معا

واما مساحة مثلث فهي $= \frac{١}{٢} \times ٩ \times ٢٤ =$ ١٠٨،٠٠٠٠٠٠

فمساحة كل القطعة ن و س تقريبا = ١٥٩،٠٩٩٠٣٤

ومساحة " " " بالتحقيق = ١٥٩،٠٩٣٧٥

الفرق = ٠،٠٠٥٢٨٤

فترى انه زادت المساحة عما هو الواقع بنحو ثلاثة وخمسين جزءا من عشرة آلاف جزء وهو زهيد جدا فالقاعدة صحيحة كافية لمن اراد الدقة في العمل

(تنبيه) اذا اريد مساحة القطعة الكبرى بهذه القاعدة فالأحسن ان يستعلم مساحة القطعة الصغرى ثم تطرح من مساحة الدائرة فان الباقي مساحة القطعة الكبرى وذلك لانه كلما كانت زاوية القطاع الذي يحتويه قوس القطعة اكبر كان الخطأ اكثر ومن البين ان زاوية القطاع الاكبر في القطعة الكبرى اكبر فيكون الخطأ اكثر ففي هذا المثال مساحة القطعة الكبرى ن ا و = مساحة الدائرة − مساحة القطعة ن س و

مساحة الدائرة $= ٣،١٤١٦ \times ١٢،٥^{٢} = ٣،١٤١٦ \times ١٥٦،٢٥$

= ٤٩٠،٨٧٥٠

ومساحة القطعة الصغرى = ١٥٩،٠٩٩٠

مساحة القطعة الكبرى = ٣٣١،٧٧٦٠ وهو مقارب لما هو الواقع اقرب من الواقع بمقدار ما زيد في الصغرى ولكنه زهيد فتنبه

ثم انه اذا علم القطر والارتفاع والوتر نتوصل بها الى مساحة القطعة فاذا علم الارتفاع والوتر فقط فلاستعلام القطر اقسم مربع نصف الوتر على الارتفاع وزد على الخارج الارتفاع فالمجموع هو القطر وهذا دستوره

$$ق = \frac{(\frac{و}{٢})^{٢}}{ع} + ع = \frac{و^{٢}}{٤ع} + ع = \frac{و^{٢} + ٤ع^{٢}}{٤ع} \quad (١)$$

وبهذا الدستور نتوصل الى معرفة الارتفاع والوتر ايضا فلا تغفل

$$و^{٢} = ٤ع(ق - ع)$$

$$و = ٢\sqrt{ع(ق - ع)} \quad (٢)$$

$$ع = \frac{ق}{٢} \pm \frac{١}{٢}\sqrt{ق^{٢} - و^{٢}} \quad (٣)$$

مثاله الوتر ٢٤ والارتفاع ٩ فما هو القطر

$ق = \frac{1}{9} \times (\frac{24}{2})^2 + 9 = \frac{12^2}{9} + 9 = \frac{144}{9} + 9 =$

١٦ + ٩ = ٢٥ وهو القطر ومنه نصف صـ

المبحث السادس في مساحة الهلالي والنعلي الهلالي سطح مستو يحيط به قوسان كل منهما ليسا اكثر من نصف دائرة ومحدبهما الى جهة واحدة فان كان كل منهما اكثر من نصف دائرة فهو النعلي هذا عند القدماء والمتأخرون لا يفرقون بينهما ويسمون كلا منهما هلاليا ويعرفونه بانه ما احاط به قوسا دائرتين ووتر واحد مشترك بينهما

(ش ٢٦) هـ و د ب ج

والعمل في كليهما ان تستعلم مساحة كل من القطعتين فالفضل بينهما هو المساحة

مثال ذلك ما هي مساحة هلالي وتره ب ج ٤٠ والارتفاعان د هـ و د و ١٠ و ٤

(ش ٢٧) هـ و د ب ج

∴ القطر في القطعة الاولى بموجب ما مر في آخر المبحث الخامس $(ق = \frac{(\frac{و}{2})^2}{ع} + ع)$ ∴ $ق = \frac{20^2}{10} + 10 = 50$

و قطر القطعة الثانية $= \frac{20^2}{4} + 4 = 104$

و درجات القوس في الاولى $= \frac{2 \times 10}{40} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} = 0.5 =$ م ٥٤″ ٣٣′ ٢٦° $2\frac{1}{2}$

و = ٢٦٫٥٦٥ × ٤ = ١٠٦٫٢٦٠ درجات القوس (بموجب ٣)

من النوع الرابع من ا من الطريقة الثالثة من المبحث الخامس

و درجات القوس في الثانية $= \frac{2 \times 8}{40} = \frac{1}{5} = 0.2 =$ م ٨١٫٣٥″ ١٨′ ١١° $= 2\frac{1}{4}$ ٥

= ١١٫٣٠٩٩٤ × ٤ = ٤٥٫٢٣٩٧

ثم طول القوس في الاولى = ٠٫٠١٧٤٥٣٣ × ١٠٦٫٢٦ × ٢٥ = ٤٦٫٣٦٥

وطول القطر

مطلب الوجه الخامس ان تطرح ثلاثة امثال الارتفاع من خمسة امثال القطر وتضرب الباقي في مربع الارتفاع والنعلي

خمس الارتفاع ثم تضرب جذر الحاصل في اربعة امثال الارتفاع فثلث الحاصل هو المساحة

الوجه الثالث نصف الوتر وخارج قسمته على الارتفاع س = ٤ع (ق - ٣ع) × $\frac{ع^2}{4}$ ومثاله البائن من

ثم النوع الرابع

وطول القوس في الثالث = ٠٫٠١٧٤٥٣٣ × ٤٥٫٢٤ × ٥٢ = ٤١٫٠٥٩

بموجب ما مر في النوع الاول من المبحث الخامس

ثم مساحة القطعة الاولى = $\frac{٧\ ل - ف\ و}{٢}$ (بموجب ب من النوع الثاني من المبحث الخامس) { ف = ٢٥ − ١٠ = ١٥ للاولى }

س = $\frac{٢٥ \times ٤٦٫٣٦٥ - ٤٠ \times ١٥}{٢}$ = $\frac{١١٥٩٫١٢٥ - ٦٠٠}{٢}$

= $\frac{٥٥٩٫١٢٥}{٢}$ = ٢٧٩٫٥٦٢

ف = ٥٢ − ٤ = ٤٨

ومساحة القطعة الثانية = $\frac{٥٢ \times ٤١٫٠٥٩ - ٤٠ \times ٤٨}{٢}$ = $\frac{٢١٣٥٫٠٦٨ - ١٩٢٠}{٢}$

$\frac{٢١٥٫٠٦٨}{٢}$ = ١٠٧٫٥٣٤

ثم ٢٧٩٫٥٦٢ − ١٠٧٫٥٣٤ = ١٧٢٫٠٢٨ مساحة الهلال

(المبحث السابع في مساحة منطقة الدائرة) وهي الجزء من الدائرة بين وترين متوازيين وهي على قسمين الاول ما وقع الوتران على طرف واحد من نصف الدائرة والثاني ما وقعا على طرفي المركز (راجع ش ٢٨) مثلا ا ب ج د منطقة واقعة على طرف واحد في نصف الدائرة ولكن ج د ز و منطقة واقعة على طرفي المركز وس م و ع ك وس ن ارتفاعا القطعتين ا س ب و ج س د و ع ك ارتفاع القطعة ز ك و

(ش ٢٨)

والعمل في القسم الاول ان تستعلم مساحتي القطعتين ج س د و ا س ب كاملة فالفضل بينهما هو مساحة المنطقة ا ب ج د

مثاله ما هي مساحة منطقة ا ب ج د اذا كان ج د ٩٠ و ا ب ٥٠ والبعد بينهما م ن ٢٠

هنا ينبغي ان يستعلم القطر س ك والارتفاع س م حتى تترتب الى المساحة

اقم عمودا على نقطة ب واخرجه الى ح حتى يمس الدائرة. صل اح فالزاوية اب ح قائمة لانها في نصف الدائرة (اقليدس ٣ : ٣١) فيكون الخط اح قطرا فلنا من ذلك

ب ص × ص ح = د ص × ص ج (١) (اقليدس ٣:٣٥)

∴ ص ح = $\frac{\text{د ص × ص ج}}{\text{ب ص}}$ (٢)

لكن د ص = ½ (ج د − اب) اي نصف تفاضل الوترين

و ص ج = ½ (ج د + اب) اي نصف مجموعهما و ب ص = م ن = البعد

فاذا فرضنا ج د = و و اب = وَ و ب ص = ف والقطر = ق ونصف القطر = ر

ص ح = $\frac{\text{½(و − وَ) × ½(و + وَ)}}{\text{ف}}$ = $\frac{\text{(و − وَ)(و + وَ)}}{\text{٤ ف}}$ (٣)

فاضف ب ص الى ص ح فلنا ب ح اي

ب ح = ف + $\frac{\text{(و − وَ)(و + وَ)}}{\text{٤ ف}}$ (٤)

فاذاً لنا اح اي القطر بحكم شكل العروس

اح = ق = √(اب² + ب ح²) (٥)

فاذا علم القطر فقد علم نصف القطر د ه = س ه ثم بحكم شكل العروس لنا

ن ه = √(د ه² − ن د²) = √(ر² − ¼ و²) (٦)

ثم نقول ر − (ن ه + م ن) = س م = ع (٧)

وايضا ب د = √(ف² + ¼ (و − وَ)²) (١٠)

مثال ما هي مساحة قطعة في دائرة وترها اب و ج د خمسون وتسعون وبُعد ما بينهما م ن عشرون فلنا و = ٩٠ و وَ = ٥٠ و ف = ٢٠

فلنا بموجب (٣) ص ح = $\frac{\text{(٩٠ − ٥٠)(٩٠ + ٥٠)}}{\text{٤ × ٢٠}}$ = $\frac{\text{٤٠ × ١٤٠}}{\text{٤ × ٢٠}}$ = ٧٠

وبموجب (٤) ٢٠ + ٧٠ = ٩٠ وهو ب ح

ثم بموجب (٥) ق = √(٥٠² + ٩٠²) = √(٢٥٠٠ + ٨١٠٠)

= √١٠٦٠٠ = ١٠ √١٠٦ = ١٠ × ١٠٫٢٩٥٦٣٠١٤

∴ ق = ١٠٢٫٩٥٦٣٠١٤ و ر = ٥١٫٤٧٨١٥٠٧

ثم بموجب (٦) ن هـ = √(٥١٫٤٧٨١٥٠٧² − ١/٤ × ٩٠²)

ن هـ = √(٢٦٤٩٫٠٠٠٣٢٤ − ٢٠٢٥) = √٦٢٤٫٠٠٠٣٢٤

= ٢٤٫٩٧٩٩٩٨٤

ثم بموجب (٧) ٥١٫٤٧٨١٥٠٧ − (٢٤٫٩٧٩٩٩٨٤ + ٢٠) = ٦٫٤٩٨١٥٢٣ = ع

وايضا بموجب (٨) هم = √(٢٦٤٩٫٠٠٠٣٢٤ − ٢٥٠٠/٤)

= √٢٠٢٤٫٠٠٠٣٢٤ = ٤٤٫٩٨٨٨٩١

وبموجب (٩) ٥١٫٤٧٨١٥٠٧ − ٤٤٫٩٨٨٨٩١ = ٦٫٤٨٩٢٦٠ = ع

والفرق بين ما خرج بموجب (٧) وبين ما خرج بموجب (٩) اثنا عشر عشر جزء

وذلك في جهة الكسور العشرية [illegible] حساب الجبر

وبموجب (١٠) ٢٠ + ٦٫٤٨٩ = ٢٦٫٤٨٩ = ع

وايضا ب د = √(٢٠² + ٤٠²/٤) = √(٤٠٠ + ٤٠٠) = √٨٠٠ = √(٢×٢×٢×١٠×١٠)

= ٢×١٠×√٢ = ٢٠ × ١٫٤١٤٢١٣٥ = ٢٨٫٢٨٤٢٧٠

وهو وتر القطعة ب د ل

فاذا علم القطر والارتفاع والوتر فنا بموجب الرصد الثالث في مساحة القطعة و = ٩٠ و ع = ٢٦٫٤٨٩

مساحة القطعة الكبرى (س) = √(٩٠²/٤ + ٢/٥ × ٢٦٫٤٨٩٢٦²) = √(٢٠٢٥ + ٢٨٠٫٦٧٢٣٥٢) × ٤/٣ ع

= ٤٨٫٠١٧٤١٧١ × ٤/٣ × ٢٦٫٤٨٩٢٦ = ٤٨٫٠١٧٤١٧١ × ٣٥٫٣١٩٠١٣

= ١٦٩٥٫٩٢٧٧٧٩ مساحة القطعة الاولى وهي الكبرى

وفي مساحة القطعة الصغرى ا ب س لنا ق = ٥٠ و ع = ٦٤٨٩٢٦ و س = مساحة القطعة الصغرى

∴ س = √(٥٢/٤ + ٤/٥ × ٦٤٨٩٢٦٢) × ٢/٣ × ٦٤٨٩٢٦

= √(٦٢٥ + ١٦٨٤٤١٩٧٦) × ٢٥٩٥٧٠٤ / ٣

= √(٦٤١٨٤٤١٩٧٦) × ٨٦٥٢٣٤٧

= ٢٥٣٣٤٦٤٤٢ × ٨٦٥٢٣٤٧

= ٢١٩٢٠٤١٣٢٧ مساحة القطعة الصغرى

١٦٩٥٩٢٧٧٧٩٠ مساحة القطعة الكبرى

١٤٧٦٧٢٣٦٤٦٣ مساحة المنطقة المطلوبة

ع ١/٢ مثال ماهي مساحة منطقة دائرة محيطة بالمركز وترها الأصغر ا ب ٣٠ ووترها الأكبر ج د ٤٠ وهما واقعان على طرفي المركز ومسافة ما بينهما ب ص ٣٥ (ش ٢٩)

الواجب علينا أولاً استخدام القطر فبالبيان الذي سبق لنا د ص × ص ج = ح ص × ص ب

فيكون ح ص = (د ص × ص ج) / ص ب

لكن د ص = ½ (ج د − ا ب) = ½ (و − ق) = ½ (٤٠ − ٣٠) = ٥ (١)

اي د ص = نصف تفاضل الوترين

د ص ج = ج د − ص د = ٤٠ − ٥ = ٣٥ ∴ ح ص = (٥ × ٣٥) / ٣٥ = ٥ (٢)

وأيضاً ص ج = ½ (ج د + ا ب) = ½ (و + ق) = ½ (٤٠ + ٣٠) = ٣٥ (٣)

ثم ب ص + ح ص = ب ح لكن ب ص هو المسافة = ٣٥ زد عليه ح ص اي ٥ فالمجموع ٤٠ وهو ب ح (٤)

ثم √(ا ب٢ + ب ح٢) = ا ح = ق (٥)

فالفرق

ع١ والطريقة الفضلى لذلك أن نطرح مجموع مساحتي القطعتين الواقعتين على طرفي المركز من مساحة الدائرة فالباقي هو مساحة المنطقة التي وتراها على طرفي المركز (ش ٣٠)

فالقطر ق = √(٣٠² + ٤٠²) = √(٩٠٠ + ١٦٠٠) = √٢٥٠٠ = ٥٠ فيكون ر = ٢٥

ثم √(جـهـ² − جـع²) = هـع (٦)

أي √(ر² − ¼ و²) = √(٢٥² − ¼ × ٤٠²) = √(٦٢٥ − ٤٠٠) = هـع

= √٢٢٥ = ١٥ = هـع

ثم ر − هـع = ع ك = ع (٧)

أي ٢٥ − ١٥ = ١٠ وهو ارتفاع القطعة الكبرى يعني ع

وكذلك √(اهـ² − ام²) = √(ر² − ¼ وَ²) = م هـ

= √(٢٥² − ¼ × ٣٠²) = √(٦٢٥ − ٢٢٥) = √٤٠٠ = ٢٠ = م هـ

ثم ر − م هـ = ٢٥ − ٢٠ = ٥ وهو ارتفاع القطعة الصغرى اعني عَ (٨)

فالآن علم القطر والارتفاعان فلنستعلم مساحتي القطعتين

فلنا ق = ٥٠ و و = ٤٠ و ع = ١٠ في القطعة الكبرى

فموجب المعادلة ٥ في مساحة القطعة

∴ س = √(٤٠²/٤ + ٢/٥ × ١٠²) × ٤/٣ × ١٠ = √(٤٠٠ + ٤٠) × ٤٠/٣

= √٤٤٠ × ٤٠/٣ = ٢٠،٩٧٦١٧٦٩٦ × ٤٠/٣ = ٢٧٦،٣٤٩٠ وهو مساحة القطعة الكبرى

ولنا وَ = ٣٠ و ع = ٥ في القطعة الصغرى فموجب المعادلة ٥

∴ سَ = √(٣٠²/٤ + ٢/٥ × ٥²) × ٤/٣ × ٥ = √(٢٢٥ + ١٠) × ٢٠/٣

= √٢٣٥ × ٢٠/٣ = ١٥،٣٢٩٧٠٩٧١٦ × ٢٠/٣

= ١٠٢،١٩٨٠٦٤٧٧ وهو مساحة القطعة الصغرى

ثم مساحة القطعة الكبرى = ٢٧٦،٣٤٩٠٢٦١٢
٣٧٨،٥٤٧٠٩٠٩٠ = مجموع القطعتين

ثم مساحة الدائرة = ر² π ∴ ٢٥² × ٣،١٤١٦ = ٦٢٥ × ٣،١٤١٦

∴ مساحة الدائرة = ١٩٦٣٥٠٠٠

و مساحة القطعتين = ٣٧٨٥٤٧٠
مساحة المنطقة = ١٥٨٤٩٥٣٠ وهذه المساحة تقريبية

ومن اراد التحقق فى النتيجة فليرجع الى المبحث الاول والثانى والرابع

(المبحث الثامن فى مساحة الاهليلجى) اعلم ان الاهليلجى يطلق على شكلين (احدهما) ما يحيط به قطعتان متساويتان من دائرة وهذا مصطلح القدماء (وثانيهما) ما هو شبيه بالدائرة وهو مصطلح المتأخرين

(ش ٣٠)

اما مساحة الاول فهى مجموع مساحتى القطعتين الحاصلتين عن جنبى قطره الاطول

مثال ما هو مساحة الاهليلجى على مصطلح القدماء قطره الاطول اب ٤٠ وقطره الاقصر ج د ٢٠ قطره الاطول وتر القطعتين اب ج و اب د وارتفاعها هو قطره الاقصر

فلنا و = ٤٠ و ع = ١٠

فمساحة احدى القطعتين كما مر فى آخر المبحث الرابع ٢٧٦٣٤٩٠ وضعفه = ٥٥٢٦٩٨٠

مساحة الاهليلجى اج ب د ع ١

واما مساحة الثانى فهى حاصل ضرب القطر الاطول فى الاقصر فى ربع النسبة المحيطية

(ش ٣١)

مثال ما هو مساحة الاهليلجى على مصطلح المتأخرين قطره الاطول اب ٢٠ وقطره الاقصر ج د ١٥ قق ع = س

س = ١٥ × ٢٠ × ٠٫٧٨٥٤

= ٣٠٠ × ٠٫٧٨٥٤ = ٢٣٥٫٦٢

(المبحث التاسع فى مساحة قطعة الاهليلجى على الاصطلاحين) اما مساحة

(قطعة الاهليلجى على مصطلح القدماء)

[illegible]

قطعة الاهليلجي على اصطلاح القدماء فاما ان يكون وتر ها موازيا للقطر الاقصر او موازيا للقطر الاطول

ففي الاول اقسم القطعة الى مثلث متساوي الساقين

(ش ٣٢)

وقطعتين متساويتين من دائرة فمجموع مساحة

المثلث ومساحتي القطعتين = مساحة القطعة المطلوبة

لتكن القطعة م ن ا صل ان و ام فلك

مثلث متساوي الساقين م ان وقطعتان متساويتان

ان ض و ام س

وعلى الثاني فاعرف مساحة القطعة فقط . لتكن ص ض ج القطعة المطلوبة فمساحتها

معلومة مما تقدم

وتستعلم مساحة المنطقة ص ع م ن بطرح مجموع القطعتين م ن ا و ص ع ب من مساحة

الاهليلجي كله او اقسمها الى ذو زنقتين وقطعتين فمجموع المساحات مساحة المنطقة هكذا

صل ن ص و م ع فيكون لك ذو زنقتين ص ع م ن وقطعتان في دائرة ن ص ج

و م ع د

وهكذا تستعلم ص ع س ض بنوع من التصرف وكل ذلك معلوم مما تقدم كالاكثر والاكتفاء بالاول

(ش ٣٣)

واما مساحة قطعة الاهليلجي على اصطلاح المتأخرين

والعملانيين ان تستعلم مساحة قطعة من الدائرة مرسومة

على المحور الذي هو عمود على قاعدة القطعة ثم قل

نسبة هذا المحور الى المحور الاخر كنسبة مساحة هذه

القطعة من الدائرة الى مساحة قطعة الاهليلجي المطلوب

افرض س = مساحة القطعة الاهليلجية و ع = ارتفاعها و س مساحة قطعة من الدائرة ع

رياضة عملية

١٩٨

مثل ذلك الارتفاع و ذلك القطر الذى ذلك الارتفاع جزء منه. فحينئذ اذا كان الارتفاع جزءا من القطر الاطول للاهليلجى ق هكذا و قَ = القطر الاقصر فلنا

$$\text{ق} : \text{قَ} = \text{سَ} : \text{س} \quad \therefore \quad \frac{\text{قَ سَ}}{\text{ق}} = \text{س} \qquad (1)$$

اى اقسم حاصل ضرب القطر الاقصر فى مساحة القطعة الدائرية على القطر الاطول فالخارج مساحة القطعة الاهليلجية

واذا كان الارتفاع جزءا من القطر الاقصر فلنا

$$\text{قَ} : \text{ق} = \text{سَ} : \text{س} \quad \therefore \quad \frac{\text{ق سَ}}{\text{قَ}} = \text{س} \qquad (2)$$

اى اقسم حاصل ضرب القطر الاطول فى مساحة القطعة الدائرية على القطر الاقصر فالخارج مساحة القطعة الاهليلجيه

مثال ١ ما هو مساحة قطعة من الاهليلج قاعدتها موازية للقطر الاقصر وارتفاعها ١٠ وقطرا الاهليلج ٣٥ و ٢٥

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الاولى (١) لان الارتفاع جزء من القطر الاطول لكون قاعدتها موازية للاقصر فعلينا الآن ان نستعلم مربع الوتر من الارتفاع والقطر الاطول بموجب ما مر فى الوجه الرابع من مساحة قطعة الدائرة $\text{وَ}^{2} = \text{٤ع}\,(\text{ق} - \text{ع})$

ثم نستعلم مساحة القطعة بموجب الوجه الثالث من مساحة قطعة الدائرة $\text{س} = \sqrt{\tfrac{1}{4}\,\text{وَ}^{2} + \tfrac{2}{5}\,\text{ع}^{2}} \times \tfrac{4}{3}\,\text{ع}$

فاذا اقمت فى المعادلة قيمة وَ^{2} الآن صارت المعادلة على هذه الصورة اذا كان س = مساحة قطعة الدائرة

$$\text{س} = \sqrt{\tfrac{1}{5}\,\text{ع}\,(\text{٥ق} - \text{٣ع})} \times \tfrac{4}{3}\,\text{ع}$$

فمساحة القطعة فى هذا المثال هكذا $\text{سَ} = \sqrt{\tfrac{1}{5} \times ١٠\,(٥ \times ٣٥ - ٣ \times ١٠)} \times \tfrac{٤}{٣} \times ١٠$

$$\text{سَ} = \sqrt{٢\,(١٧٥ - ٣٠)} \times \tfrac{٤٠}{٣} = \sqrt{٢٩٠} \times \tfrac{٤٠}{٣}$$

$$= ١٧٫٠٢٩٣٨٦٣٦ \times ٤٠ \times \tfrac{1}{3} = \frac{٦٨١٫١٧٥٤٥٤٤}{٣} = ٢٢٧٫٠$$

٢٢٧،٠٥٨٤٨٤٨ وهو مساحة قطعة من الدائرة التي قطرها ٣٥ وارتفاعها ١٠ وهذه المساحة صحيحة بكمال

ثم بموجب (١) $\frac{\text{ق سَ}}{\text{قَ}} = \text{س}$ لنا

$\text{س} = \frac{٢٥ \times ٢٢٧،٠٥٨٤٨٤٨}{٣٥} = \frac{٥ \times ٢٢٧،٠٥٨٤٨٤٨}{٧}$

$= ٣٢،٤٣٦٩٢٦٤ \times ٥ = ١٦٢،١٨٤٦٣٢٠$ وهو مساحة قطعة الاهليلجي تقريبا وان شئت ما هو اقرب الى التحقيق فاعمل في استعلام مساحة القطعة الدائرية بالوجه الرابع بكمال .

مثال ٢ ما هو مساحة قطعة من الاهليلجي قاعدتها موازية للقطر الاطول وارتفاعها ٦ وقطرا الاهليلجي ٣٠ و ١٠

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الثانية (٢) لان الارتفاع جزء من القطر الاقصر لكون قاعدتها موازية للقطر الاطول ففي استعلام مساحة قطعة الدائرة لنا ق = ١٠ وع = ٦ وبموجب الدستور الماضي

$\text{س} = \sqrt{\tfrac{١}{٥}\text{ع}(٥\text{ق} - ٣\text{ع})} \times \tfrac{٤}{٣}\text{ع}$ لنا

$\text{سَ} = \sqrt{\tfrac{١}{٥} \times ٦ (٥ \times ١٠ - ٣ \times ٦)} \times \frac{٤ \times ٦}{٣} = \sqrt{\tfrac{٦}{٥}(٥٠ - ١٨)} \times ٨$

$= \sqrt{\tfrac{٦}{٥} \times ٣٢} \times ٨ = \sqrt{\tfrac{١٩٢}{٥}} \times ٨ = \sqrt{٣٨،٤} \times ٨$

$= ٦،١٩٦٧٧٣٥٥ \times ٨ = ٤٩،٥٧٤١٨٦٨٠٨$ وهو مساحة قطعة الدائرة

ثم بموجب (٢) $\frac{\text{ق سَ}}{\text{قَ}} = \text{س}$ لنا ق = ٣٠ و قَ = ١٠

$٤٩،٥٧٤٢ \times \frac{٣٠}{١٠} = ١٤٨،٧٢٢٦$ وهو مساحة قطعة الاهليلجي

مثال ٣ ما هو مساحة قطعة الاهليلجية قاعدتها عمود على القطر الاطول وارتفاعها ٦ وقطرا الاهليلجي ٣٠ و ١٠

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الاولى لانه اذا كانت القاعدة عمودا على القطر الاطول فهي اذاً موازية للقطر الاقصر ففي مساحة القطعة الدائرية لنا ق = ٣٠ وع = ١٠ وبموجب

الدستور الماضى س = √(١/٥ × ٦ (٥×٣٠ − ٣×٦)) × ٦×٤/٣

= √(٦/٥ (١٥٠ − ١٨)) × ٨ = ٨ √(٦/٥ × ١٣٢)

= ٨ √١٥٨٫٤ = ٨ × ١٢٫٥٨٥٧٠٦١

= ١٠٠٫٦٨٥٦٤٨٨ وهو مساحة القطعة الدائرية

ثم بموجب (١) قَ سَ / ق = س لنا قَ = ١٠ و ق = ٣٠

١٠/٣٠ × ١٠٠٫٦٨٥٦٤٨٨ = ٣٣٫٥٦١٨٨٢٩ وهو مساحة القطعة الاهليلجية

واما مساحة منطقة الاهليلجى على اصطلاح المتاخرين فان كانت على جانب من احد القطرين فاعرف مساحة كل من القطعتين واطرح اقل المساحتين من الاكثر فالباقى مساحة المنطقة المطلوبة ٥

وان كانت على جانبى احد القطرين فاعرف مساحة كل من القطعتين واطرح مجموع المساحتين من مساحة الاهليلجى كله فالباقى مساحة المنطقة مع قياس ما تقدم فى منطقة الدائرة

مثلا فى (ش ٣٣) المنطقة وذ طى فاعرف مساحتى القطعتين وذج و طى د واطرح مجموعهما من مساحة الاهليلجى كله

(المبحث العاشر فى مساحة اى شكل ذى خط منحنٍ بواسطة فواصل متساوية البعد)

(ش ٣٤)

ا فان كان الخط المنحنى اطع (ش ٣٤) يلاقى القاعدة اع فى طرفيه فاقسم القاعدة الى اجزاء متساوية واقم على كل نقطة عمودا (وهذه العمد هى الفواصل) فاضرب مجموع العمد فى البعد المشترك فالحاصل هو المساحة

فليكن البعد المشترك = ب ومجموع العمد اعنى ن س + م ل + هـ ى + ط ح ... = م فيكون س =

فلنا س = ب م (١)

ب وان كان الشكل محدودا بعمودين كما اذا كان محدودا بالعمودين ب ج ون س (ش ٣٤) فاطرح نصف مجموعهما من مجموع العمد جميعا واضرب الباقي في البعد المشترك تحصل مساحة

فليكن العمودان الاول والاخير = ل و ر فلنا س = {م − ½ (ل + ر)} ب (٢)

مثال ١ العمد في الشكل اع ط (ش ٣٥) ١٠ و١٢ و١٣ و ١١ والبعد المشترك (ش ٣٥)

اب = ٩ فكم مساحته

بموجب (١) م = ١٠ + ١٢ + ١٣ + ١١ = ٤٦ وب = ٩

س = ٩ × ٤٦ = ٤١٤ وهو المساحة

مثال ٢ ما هو مساحة شكل محدود بعمودين ج د و ط ى وعمده الاربعة ١٤ و ١٥ و١٦ و ١٨

والبعد المشترك د و = ١٢ (ش ٣٥) م = ١٤ + ١٥ + ١٦ + ١٨ = ٦٣ و ل = ١٤ و ر = ١٨

بموجب (٢) س = {٦٣ − ½ (١٤ + ١٨)} × ١٢ = (٦٣ − ١٦) × ١٢

= ٤٧ × ١٢ = ٥٦٤ وهو المساحة

مثال ٣ طرف سطح ٦٠ ذراع والفواصل او العمد التي اقيمت عليه طرفيه ٣٠ و ٣٣ و ٤٢ و ٤٨ و ٤٨ خمسة عمد على ابعاد متساوية فما هي مساحته

فالسطح محدود بالعمودين فليحق بالصورة الثانية فلنا ب = ٦٠/٤ = ١٥ وم ٢٠١ مجموع اعداد الفواصل او العمد

س = {٢٠١ − ½ × ٧٨} × ١٥ = ١٥ (٢٠١ − ٣٩) = ١٥ × ١٦٢

= ٢٤٣٠

وهناك قاعدة اخرى في الصورة الثانية اعني اذا كان محدودا بعمودين وهي ان تقسم القاعدة باقسام متساوية ولكن الاقسام زوجا وتقيم على كل نقطة عمودا فتكون العمد زائدة على عدة الاقسام بواحد فزد على مجموع العمودين الاول والاخر اربعة امثال مجموع العمد الزوجية

ومن هنا ... الارندرج ... وتعتبر ... [illegible]

وثلث مجموع العمد الفردية غير الاول والاخير واضرب ما اجتمع في البعد المشترك فثلث

الحاصل هو المساحة

فليكن مجموع العمودين الاول والاخير = ع ومجموع العمد الزوجية = ج ومجموع العمد

الفردية = ف والبعد المشترك = ب فهذا الدستور

$$\text{س} = \frac{١}{٣}\left(\text{ع} + ٤\text{ج} + ٢\text{ف}\right)\text{ب}$$

ففي المثال الاخير المتقدم العمد الخمسة ٣٠ و ٣٣ و ٤٢ و ٣٨ و ٤٨

$$\because \begin{cases} \text{ع} = ٣٠ + ٤٨ = ٧٨ \\ \text{ج} = ٣٣ + ٤٨ = ٨١ \\ \text{ف} = ٤٢ = ٤٢ \end{cases}$$

ب = ١٥ كما تقدم

$$\therefore \text{س} = \frac{١}{٣}\left(٧٨ + ٨١\times ٤ + ٤٢\times ٢\right)١٥$$
$$= \frac{١}{٣}\left(٧٨ + ٣٢٤ + ٨٤\right)١٥$$
$$= ٤٨٦\times ٥ = ٢٤٣٠$$

مثال آخر طول طرف واحد من سطح ١٩٨ ذراع وسبعة اعمدة اقيمت عليه ٦٠ و ٧٥

و ٨٠ و ٨٢ و ٧٦ و ٦٣ و ٥٠ فما هي مساحته

$$\because \begin{cases} \text{ع} = ٦٠ + ٥٠ = ١١٠ \\ \text{ج} = ٧٥ + ٨٢ + ٦٣ = ٢٢٠ \\ \text{ف} = ٨٠ + ٧٦ = ١٥٦ \\ \text{ب} = ١٩٨ \div ٦ = ٣٣ \end{cases}$$

$$\therefore \text{س} = \frac{١}{٣}\left(١١٠ + ٢٢٠\times ٤ + ١٥٦\times ٢\right)٣٣$$
$$= \frac{١}{٣}\left(١١٠ + ٨٨٠ + ٣١٢\right)٣٣$$
$$= ١٣٠٢\times ١١ = ١٤٣٢٢$$

وهذه القاعدة تختلف عما سبق قليلا والاعتماد على هذه والذي سبق انما هو فيما كان القاعدة منقسمة

الى اقسام افراد

(تنبيه ١) والصحة الاولى من القاعدة الاولى جارية ايضا في استعلام مساحة القطعة من الدائرة والاهليلجي

ايضا كما لا يخفى

(تنبيه ٢) العمد بتقسيمه تقريبية لكنها كافية لمن لم يرد التدقيق في العمل

(تنبيه ٣) كلما كثرت القسمة في القاعدة وزادت عدة الاعمدة كان العمل اقرب الى التحقيق

هذه القاعدة جارية ايضا في هذه الاشكال التي يحيط بها خط منحن من تصاريف كلها

[illegible] ١٠٩

(ش ٣٦) (ش ٣٧) (ش ٣٨)

هذه الاشكال

ولكن اذا كان الشكل خارجا عن الانتظام كثيرا فلا مبنى للاعتماد على القاعده

واذا قسمت الشكل ذوات الزنقة والمثلثات فمجموع مساحاتها مساحة الشكل وكذلك العمل في الاشكال التي لم نتعرض لها فانها تقسم الى اشكال اخر وتستعلم مساحاتها وتجمع كما لا يخفى على المتفطن

(المبحث الحادي عشر فيما هو نتيجة ما تقدم) واذ قد عرفت مساحة السطوح ثم علمت مساحة الكر فاضرب مساحة السطح في العمق فذلك مساحة الكر

مثاله حوض على شكل دائرة قطرها ثلاثة اشبار ونصف وعمقه سبعة اشبار فكم حجمه وكم كرا يحوي

فبموجب (ب من المبحث الرابع) $0.7854 \times 3.5^2 = 0.7854 \times 12.25 =$ 9.62115 شبرا وهو مساحة سطح الدائرة ثم $7 \times 9.62115 = 67.34805$ شبر مكعب ثم اقسمه على 42.875 شبر مكعب وهو كر واحد

$$\frac{67.34805}{42.875} = 1.5708 \text{ كر}$$

اي هذا الحوض يحوي كرا واحدا ونصف كر وسبعة اعشار عشر كر وثمانية اعشار عشر عشر كر تقريبا

مثال ٢ حوض على شكل مستطيل طوله ثمانية اشبار وعرضه خمسة اشبار وعمقه من جهة احد العرضين اربعة اشبار ومن جهة العرض الآخر ستة اشبار ونصف

(ش ٣٩)

هذا الحوض في الحقيقة على شكل ذي زنقة عمقه عرضه وهذا صورته (ش ٣٩) والصاع المقسم على هيئة اسطوانة مضلعة وهذا صورة العمل لكن اب عرض الحوض ٥ و ب ج طوله ٨ وعمقه من جهة اب وهو اح ٤ ومن جهة دج وهو دو ٦.٥ وهذا التقدير المسئلة ثم ان المتوازيين هما العمقان فبموجب ٦ من المبحث الثاني في المربعات

ولا يخفى ان الحوض على الغالب يكون على هيئة الاسطوانة [illegible] على اصطلاح المتأخرين

اذا اردت تحقيق الاشبار [illegible] الكر في الحوض [illegible] فاضرب [illegible] ثم اقسم الحاصل على ٤٢.٨٧٥ ($٤٢.٨٧٥ = ٠.٠٢٣٣٢٣$) [illegible]

٤ + ٦٫٥ / ٢ = ١٠٫٥ / ٢ = ٥٫٢٥ = نصف مجموع المتوازيين اضربه في العمود الحاصل بينهما

وهو طول الحوض هنا وهو ٨ يحصل مساحة السطح اعني ٨×٥٫٢٥ = ٤٢٫٠٠ والعمق

على هذا التصوير يكون هو العرض فمساحة الحجم اذاً = ٤٢×٥ = ٢١٠ متر مكعب تقريباً

ثم ٢١٠ / ٤٤٫٨٧٥ = ٤٫٦٧٨١٣٤١١ + كردو اي هذا الحوض نحو اربعة كردو وثلاثة ارباع كردو الماء

ويحل هذا المثال بوجه آخر بأن تفرض الحوض من طرف عمقه على شكل مستطيل طوله ٨ وعرضه

٥ وعمقه اقصر العمقين وهو ٤ ومثلث قائم الزاوية مع احد اضلاعه طول المستطيل وهو القاعدة وعموده فضل

العمقين وهو ٦٫٥ − ٤ = ٢٫٥ وارتفاعه عرض المستطيل فمجموع ساحتي المجسمين حجم الحوض

طول المستطيل = ٨
عرض " ٥
عمق " ٤

قاعدة المثلث ٨
عمود " ٢٫٥
عمق " ٥

حجم المستطيل = ٨×٥×٤ = ١٦٠ متر مكعب
حجم المثلث = مساحة سطح المثلث × عمق
سطح المثلث = ٨×٢٫٥ / ٢ = ١٠ متر مربع
حجم المثلث = ١٠×٥ = ٥٠ متر مكعب

ثم ١٦٠ + ٥٠ = ٢١٠ متر مكعب كما تقدم

فيكون عبارة عن اسطوانة مضلعة مركبة من مستطيل ومثلث

ويحل هذا المثال ايضاً بقاعدة استعلام حجم الشبيه بالمنشور كما سيأتي في الكلام على المجسمات ان شاء الله تعالى

وانما خصصنا هذا المثال بالذكر لكون اكثر الحياض على هذا الشكل لعدم تدقيق البنّائين

مثال آخر حوض على شكل مستطيل طوله ١٤ وعرضه ١٠ وعمقه من جهة احد الطولين ٨

ومن جهة الطول الآخر ١٢ متر فكم حجمه

نصف مجموع المتوازيين وهما العمقان = ٨ + ١٢ / ٢ = ١٠ اضربه في عرض المستطيل

وهو ١٠ يحصل ١٠٠ وهو سطح الحوض والعمق على هذا المثال هو الطول فلنا

حجم الحوض ١٠٠×١٤ = ١٤٠٠ متر مكعب

وقد استنبطنا في حل امثال هذه المسئلة قاعدة اخرى لطيفة مختصرة [illegible] عامة سواء كان الحوض

كان الحوض اعمق من جهة العرض او من جهة الطول وهى : —

ان تضرب الطول فى العرض والحاصل فى نصف مجموع العمقين فذلك الجحم

فليكن الطول = ل والعرض = ض واطول العمقين = ع واقصرها = عَ فلنا

الحجم = ل ض (ع + عَ) ١/٢

ففى المثال الاول ل = ٨ و ض = ٥ و ع = ٦٫٥ و عَ = ٤

∴ ح = ٨ × ٥ × (٦٫٥ + ٤) ١/٢ = ٤٠ × ٥٫٢٥ = ٢١٠ بزر مكعب كما تقدم

وفى المثال الثانى ل = ١٤ و ض = ١٠ و ع = ١٢ و عَ = ٨

∴ ح = ١٤ × ١٠ × (١٢ + ٨) ١/٢ = ١٤٠ × ١٠ = ١٤٠٠ بزر مكعب

مثال ٣ حوض على شكل مستطيل طول قاعدته اعنى سطحه الاسفل ٥ وعرضها ٣ وطول سطحه الاعلى

٦ وعرضه ٤ وعمقه ثمانية اشبار فكم كرا يحوى من الماء . هذا الحوض على شكل الشبيه بالمنشور كما يجيء

والعمل فيه ان تستعلم مساحتى السطحين الاعلى والاسفل وتضيف الى مجموعهما اربعة

امثال مساحة السطح المتوسط بينهما وتضرب المجموع فى العمق فسدس الحاصل هو الجحم بالاشبار

وطريق استعلام السطح المتوسط ان تجمع طول السطحين فنصف المجموع الطول المتوسط وكذا

نصف مجموع عرض السطحين العرض المتوسط فتضرب الطول المتوسط فى العرض المتوسط

يحصل السطح المتوسط وهذه صورة العمل

طول السطح الاعلى = ٦ ج د ‏| ٦ × ٥ = ٣٠

" " الاسفل = ٥ ح ز ‏| ٤ × ٣ = ١٢

٢) ١١

الطول المتوسط = ٥٫٥ ‏| ٥٫٥ × ٣٫٥ = ١٩٫٢٥

عرض السطح الاعلى = ٤ د ا ‏| ٤

" " الاسفل = ٣ ز و ‏| مساحة السطح المتوسط = ٧٧٫٠٠

٢) ٧ ‏| مساحة السطح الاعلى = ٣٠

العرض المتوسط = ٣٫٥ ‏| مساحة السطح الاسفل = ١٢

١١٩

ثم ١١٩ × ٨ × ١/٦ = ٤٧٦/٣ بزر مكعب جحم الحوض

٨ × ٤٧٦ / ٣ × ٣٤٣ = ٣٨٠٨ / ١٠٢٩ = ٣٫٧٠٠٦٨ كرور والجواب ان فى الحوض ثلاثة كرور من الماء وسبعة اعشار من الكر

[illegible] [redacted] [illegible]

المقالة الثانية في الكلام على بعض المجسمات

فنقول المجسم ماله طول وعرض وعمق ونقتصر ههنا على ستة اقسام منه الاول المجسم الذي يكون قاعدته مساوية لسطحه موازية له على صورته فان كانت قاعدته ذات اربعة اضلاع وتساوت ابعاده جميعا سمي مكعبا . وان تساوى طوله وعرضه وخالفهما عمقه سمي بئريا وان كانت ابعاده جميعا مختلفة سمي لبنيا ولكل من هذه الاشكال ستة سطوح متوازية

وان كانت قاعدته ذات اقل من اربعة اضلاع سمي موشورا وهو الذي قاعدته مثلثة وان كانت ذات اكثر من اربعة اضلاع سمي اسطوانة مضلعة كالاسطوانة المضلعة التي قاعدة ذات خمسة اضلاع او اكثر وبعضهم يسمي الذي قاعدته ذات ثلاثة اضلاع او اكثر بالاسطوانة المضلعة فيدخل فيه الموشور والبئري والمكعب واللبني وغيرها وعرف المتأخرون الموشور بانه جسم سطحاه المتقابلان متساويان [illegible]

وان كانت قاعدته دائرة فهو الاسطوانة المدورة

الثاني المجسم الذي يبتدأ من سطح ويرتفع مستدقا حتى ينتهي الى نقطة فان كانت قاعدته مثلثة او ذات اربعة اضلاع او اكثر سمي هرما او مخروطا مضلعا فان كانت قاعدته مثلثة كان الهرم محدودا بثلاث مثلثات متلاقية في نقطة او ذات اربعة اضلاع كان محدودا باربع مثلثات او ذات خمسة اضلاع كان محدودا بخمس مثلثات متلاقية في نقطة وهذه النقطة تسمى راس الهرم والاهرام

وان كانت قاعدته دائرة سمي مخروطا مدورا

وكلا القسمين قد يكونان تامين كما علمت وقد يكونان ناقصين والناقص منهما ما يبتدأ من سطح ويرتفع مستدقا حتى ينتهي الى سطح اصغر من قاعدته

الثالث المجسم المستدير الذي يحيط به سطح واحد فان تساوت اقطاره وتقاطعت على نقطة في وسطه سمي كرة وان كان له قطران احدهما اطول من الآخر سمي شبيها بالكرة وهو من متعلقات في قطع المخروط الا انا ذكرناه ههنا لشبهه بالكرة

[illegible]

الرابع المجسمات الخمسة المنتظمة وهى المثلث والمكعب والمثمن و ذو الاثنى عشر و ذو العشرين وتقال المجسمات الافلاطونية[٢] فهنا مباحث الاول فى القسم الاول ~~[illegible]~~

[٢] الخامس فى الاجسام غير منتظمة الشكل مع

~~[illegible]~~ امامساحة سطوح اشكال القسم الاول فالعمل فيها ان تضرب محيط القاعدة فى الارتفاع ثم تزيد مساحتى القاعدة والسطح على الحاصل فما كان فهو مساحة السطوح

مثاله فى المكعب (ش ٤٠) الذى طول كل واحد من اباده ٢٠ فكم مساحة سطوحه

(ش ٤٠)

محيط قاعدة = اب + ب ج + ج ت + ا ت

= ٢٠ + ٢٠ + ٢٠ + ٢٠ = ٤ × ٢٠ = ٨٠

ارتفاع ج خ = ٢٠ ثم ٨٠ × ٢٠ =

محيط القاعدة × الارتفاع = ١٦٠٠

مساحة القاعدة = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠

مساحة السطح = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠

١٦٠٠ = محيط القاعدة فى الارتفاع
٤٠٠ = مساحة القاعدة
٤٠٠ = مساحة السطح
٢٤٠٠ = مساحة السطوح

ومن حيث ان سطوح المكعب ستة متساوية فاضرب مساحة احد سطوحه فى ستة فالحاصل مساحة سطوحه

مثاله فى الشكل المحنى احد سطوحه ٤٠٠ × ٦ = ٢٤٠٠ = مساحة سطوحه كما تقدم

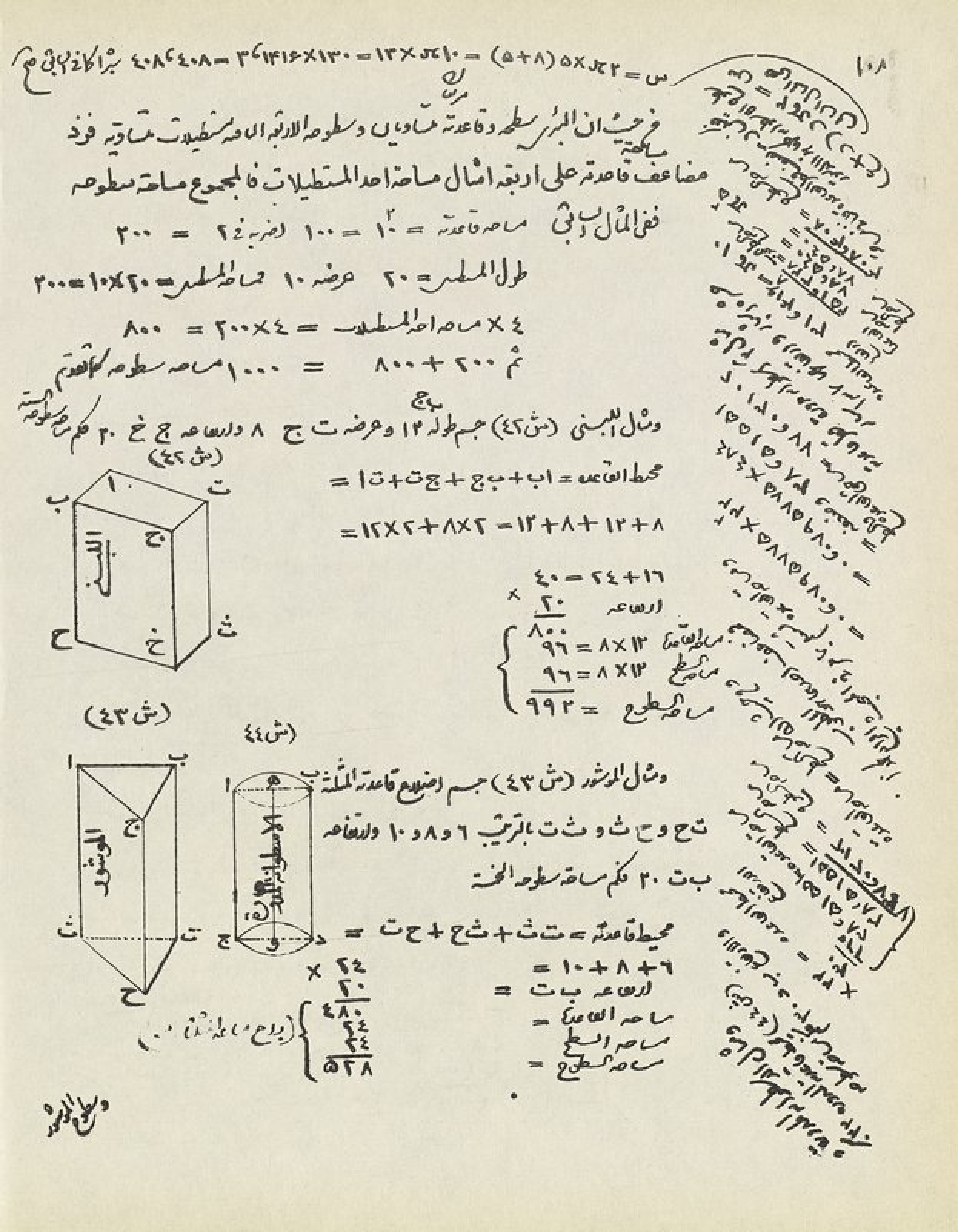
ومثال البرى (ش ٤١) جسم طوله وعرضه اب و ات ١٠ وارتفاعه ج خ ٢٠ فكم مساحة سطوحه

(ش ٤١)

محيط القاعدة = اب + ب ج + ج ت + ت ا =

١٠ + ١٠ + ١٠ + ١٠ = ٤ × ١٠ = ٤٠
×
ارتفاع الجسم [illegible] = ج خ = ٢٠

محيط القاعدة × ارتفاع = ٨٠٠
مساحة القاعدة = ١٠² = ١٠ × ١٠ = ١٠٠
مساحة السطح = ١٠² = ١٠ × ١٠ = ١٠٠
مساحة السطوح = ١٠٠٠



س = ٢ ط نق × ٥ (٨ + ٥) = ١٠ ط × ١٣ = ١٣٠ × ٣،١٤١٦ = ٤٠٨،٤٠٨ متراً مربعاً تقريباً

فحيث ان المربع له سطحان مربعان وقاعدة متساويان وسطوحه الاربعة الباقية مستطيلات متساوية فيؤخذ مضاعف مساحة قاعدته على اربعة امثال مساحة احد المستطيلات فالمجموع مساحة سطوحه

ففي المثال الآتي مساحة قاعدته = $١٠^٢$ = ١٠٠ اضربه في ٢ = ٢٠٠

طول المستطيل = ٢٠ عرضه ١٠ مساحة المستطيل = ٢٠ × ١٠ = ٢٠٠

٤ × مساحة احد المستطيلات = ٤ × ٢٠٠ = ٨٠٠

ثم ٢٠٠ + ٨٠٠ = ١٠٠٠ مساحة سطوحه كما تقدم

ومثال اللبني (ش ٤٢) جسم طوله ١٢ وعرضه ت ج ٨ وارتفاعه ج خ ٢٠ فكم مساحة سطوحه الستة

(ش ٤٢)

محيط القاعدة = اب + ب ج + ج ت + ت ا =

= ٨ + ١٢ + ٨ + ١٢ = ٢ × ٨ + ٢ × ١٢ =

١٦ + ٢٤ = ٤٠

ارتفاعه ٢٠ ×

٨٠٠

مساحة القاعدة ١٢ × ٨ = ٩٦

مساحة السطح ١٢ × ٨ = ٩٦

مساحة السطوح = ٩٩٢

(ش ٤٣)

(ش ٤٤)

ومثال المنشور (ش ٤٣) جسم اضلاع قاعدة المثلث ث ح و ح ث و ث ت بالترتيب ٦ و ٨ و ١٠ وارتفاعه ب ت ٢٠ فكم مساحة سطوحه الخمسة

محيط قاعدته = ت ث + ث ح + ح ت =

= ٦ + ٨ + ١٠ = ٢٤ ×

ارتفاعه ب ت = ٢٠

٤٨٠

مساحة القاعدة = ٢٤

مساحة السطح = ٢٤

مساحة السطوح = ٥٢٨

وسطوح الموشور والاشكال ذى قاعدة اكثر فيه اضلاع بدل عدة اضلاع القاعدة باضلاع السطح والقاعدة مثلاً الاسطوانة المضلعة ذى قاعدتها ذات سبعة اضلاع سبعة وسطوح الاسطوانة المضلعة التى عدد اضلاعها عشرة اضلاع اثنا عشر وهكذا مثاله اسطوانة مضلعة قاعدتها اثنا عشرة ضلعاً متساويا كل واحد منها ٥ بوصة وارتفاعها ١٥ بوصة فما مساحة سطوحها

محيط القاعدة = ٥ × ١٢ = ٦٠ ×
ارتفاعها = ١٥
٩٠٠
مساحة القاعدة = ٢٧٩،٩٠٣٨١ } راجع جدول مساحات كثيرة الاضلاع المسطح في المبحث الثالث
مساحة السطح = ٢٧٩،٩٠٣٨١
مساحة السطوح = ١٤٥٩،٨٠٧٦٢ بوصة مربع

اما مساحة اجرام القسم الاول فاضرب مساحة القاعدة في الارتفاع فلك مساحة الجرم وهذا البينة ما ذكرناه في المبحث الاخير آنفا

ففى مثال المكعب (ش ٤٠) مساحة القاعدة = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠
الارتفاع = ٢٠
مساحة جرم المكعب = ٨٠٠٠

وفى مثال الموشور (ش ٤٣) مساحة القاعدة = ٢٤
الارتفاع = ٢٠
مساحة جرم الموشور = ٤٨٠

عـ

وفى مثال حرم الاسطوانة ذى الاضلاع العشر مساحة القاعدة كما عرفت = ٢٧٩،٩٠٣٨١ بوصة مربع
الارتفاع = ١٥
مساحة جرم ذى الاضلاع العشر = ٤١٩٨،٥٥٧١٥ بوصة مكعب

المبحث الثانى في الكلام في مساحة القسم الثانى

اما مساحة سطوح المخروط المدور فالعمل فيها ان تضرب نصف محيط القاعدة في الخط الواصل بين المحيط ونقطة اعلاه [2] فان الحاصل هو مساحة السطح الصنوبرى الدائر حوله فاذا زدت عليها مساحة قاعدته كان المجموع مساحة سطحيه جميعا

وفى مساحة الجرم اضرب مساحة القاعدة في ثلث العلو (اى الارتفاع) تحصل مساحة

[2] (ويسمى الضلع المائل) ع

عـ وفى مثال الاسطوانة المدورة (ش ٤٤)
مساحة القاعدة ٣٨،٥١٥٥١ × ٣٠ (وهو الارتفاع)
= ١١٥٥،٤٦٥٣ بوصة مكعب فاذا فرضنا نصف قطر القاعدة
= ر والارتفاع = ع فلنا في مساحة حجم الاسطوانة المدورة
$ح = ط ر^2 ع$ مثاله ر = ٥ و ع = ٨ فلنا $ح = ط × ٥^2 × ٨$
= ط × ٢٥ × ٨ = ٢٠٠ ط = ٦٢٨،٣٢ صح

مسألة ا ب ت ث د مخروط تام مدور قطر قاعدته ب ث ١٤ بزر وسهمه ا ج وهو العمود الواصل بين مركز قاعدته ج ونقطة اعلاه ا ٢٤ بزر فكم مساحة سطحه ومساحة جرمه وعلوه المستقيم ل

لكن قطر القاعدة = ق ومحيطها = م ونصف قطرها = ر وسهمه = ع

(ش ٤٥)

∴ م = ١٤ × π = ٤٣٬٩٨٢٢٩٦١

و اب = √(اج² + بج²) = √(٢٤² + ٧²)

= √٥٧٦ = ٢٥

فمساحة السطح الصنوبري = ٤٣٬٩٨٢٢٩٦١ × ٢٥/٢

= ٥٤٩٬٧٧٨٧٠١٢٥ بزر مربع

مساحة القاعدة = ٧² × π = ١٥٣٬٩٣٨٠٤٠٠ بزر مربع

مساحة السطح الصنوبري = ٥٤٩٬٧٧٨٧٠١٢٥

مساحة سطحه = ٧٠٣٬٧١٦٧٤١٢٥

مساحة الجرم = ١٥٣٬٩٣٨٠٤ × ٢٤/٣ = ١٥٣٬٩٣٨٠٤ × ٨

= ١٢٣١٬٥٠٤٣٢ بزر مكعب

ان الخط اب وتر المثلث القائم الزاوية اجب واج هو العمود وبج الذي هو نصف القطر قاعدة المثلث فاذا علم اثنان من هذه الاضلاع الثلاثة يستعلم الثالث بما مر في شكل العروس

فلنفرض اب = و وبج = ر واج = ع ومحيط القاعدة بدثت

= م = قπ = ٢رπ والسطح الصنوبري = ص ومساحة القاعدة = ر²π

فلنا

و = √(ع² + ر²) (١)

ع = √(و² − ر²) (٢)

ر = √(و² − ع²) (٣)

مساحة الجرم = ح = ر²πع/٣ (ه)

ص = ع و/٢ = ٢رπو/٢ = روπ (٤)

مساحة القاعدة = ر²π

وص + مساحة القاعدة = ر²π + روπ

فمساحة سطح المخروط = رπ(ر+و) (٥)

وايضا

والسطح الصنوبري = ص

فلنا

ص = ½ م ل

= ½ ل ق π

= ½ ل × ٢رπ

= ل ر π

وايضا مساحة الجسم = ١٫٠٤٧١٩٧٥٥١٢ ع نق^{2} = ١٫٠٤٧٢ × ع نق^{2} الى اربعة ارقام عشرية

ففي المثال السابق س = ٧ × ٢٥ × ٣٫١٤١٦ = ١٧٥ × ٣٫١٤١٦ = ٥٤٩٫٧٨ بر مربع

مساحة سطح المخروط = ٧ × ٣٫١٤١٦ (٧ + ٢٥) = ٢١٫٩٩١٢ × ٣٢

= ٧٠٣٫٧١٨٤ بر مربع

و ح = ٤٩ × ٢٤ × ١٫٠٤٧٢ = ١٢٣١٫٥٠٧٢ بر مكعب

مثال ٢ مخروط مدور تام علوه المائل اب (ش ٤٥) عشرة اشبار وقطر قاعدته اثنا عشر شبرا فكم مساحة سطحه ومساحة جرمه. فهنا و = ١٠ و ق = ١٢ و نق = ٦

بموجب (٢) ع = $\sqrt{\text{و}^{2} - \text{نق}^{2}}$ ∴ ع = $\sqrt{١٠^{2} - ٦^{2}}$ = $\sqrt{١٠٠ - ٣٦}$

∴ ع = $\sqrt{٦٤}$ = ٨ ومساحة سطح الصنوبر = س = ٦ × ١٠ × ٣٫١٤١٦

∴ س = ١٨٨٫٤٩٦ ومساحة القاعدة = ٦^{2} × ٣٫١٤١٦

∴ مساحة القاعدة = ١١٣٫٠٩٧٦

مساحة سطح المخروط = ٣٠١٫٥٩٣٦ بر مربع = ٦ × ٣٫١٤١٦ (٦ + ١٠) بموجب (٥)

= ٦ × ٣٫١٤١٦ × ١٦ = ٣٠١٫٥٩٣٦

ومساحة الجرم بموجب (٦) = $\frac{\text{نق}^{2}\,\text{ع ط}}{٣}$ = $\frac{٦^{2} \times ٨ \times ٣٫١٤١٦}{٣}$ =

٣٦ × ٨ × ١٫٠٤٧٢ = ٣٠١٫٥٩٣٦ بر مكعب

فمساحة سطح المخروط تعدل مساحة جرمه بالعدد الا ان مساحة السطح بالاشبار المربعة ومساحة الجسم بالاشبار المكعبة

اما مساحة الهرم فهي كمساحة المخروط المدور بان تضرب نصف محيط قاعدته في الخط الواصل بين نقطة راسه و~~احد اضلاعه~~ نصف احد اضلاع قاعدته سواء كانت اضلاع قاعدته متساوية ام غير متساوية ثم تزيد على الحاصل مساحة قاعدته فالمجموع هو مساحة سطح الهرم

فان كانت اضلاع قاعدته متساوية فاعرف مساحة قاعدته بما مر في الجدول الموضوع في البحث الثالث)

واما مساحة جرمه فاضرب مساحة قاعدته في ارتفاعه فثلث

(ش ٤٢٦)

الحاصل مساحة جرمه

مثال ما هي مساحة هرم مستطيل القاعدة طول قاعدته ستة اشبار وعرضه اربعة اشبار وارتفاعه عشرون شبرا وما هي مساحة جرمه

فمركز المستطيل ب ج و ه هو نقطة د واذا اقمت في وسط كل من ضلعيه ج ب و ج و عمودين التقيا لا محالة في نقطة د ولنفرض طول هذين

العمودين = $\frac{٦}{٢}$ و $\frac{٤}{٢}$ اي ٣ و ٢ . ثم من حيث ان الارتفاع = ٢٠ فلنا

$\sqrt{٢٠^٢ + ٣^٢} = \sqrt{٤٠٩} = + ٢٠{,}٢٢٣٧ = ا ت$

و $\sqrt{٢٠^٢ + ٢^٢} = \sqrt{٤٠٤} = + ٢٠{,}٠٩٧٥ = ا س$

فاذا علم العمودان فقد علم الوتران الحاصلان من المثلثين الحادثين من الارتفاع وهذان المثلثان هما ادس و ادت

ثم استعلم طول و د وهو وتر المثلث القائم الزاوية وس د اما وس فهو = ٣ = $\frac{٦}{٢}$ واما س د فهو = $\frac{٤}{٢}$ = ٢ ∴ و د = $\sqrt{٣^٢ + ٢^٢} = \sqrt{١٣}$ = ٣،٦٠٥٥٦ ثم استعلم الوتر في المثلث ا د و اما ا د فهو الارتفاع = ٢٠ واما د و فهو = ٣،٦٠٥٥٦ فلنا ا و = $\sqrt{و د^٢ + ا د^٢} = \sqrt{١٣ + ٢٠^٢}$

$\sqrt{٣،٦٠٥٥٦^٢ + ٢٠^٢} = \sqrt{١٣ + ٤٠٠} = \sqrt{٤١٣} = ٢٠،٣٢٢٤٠١$

فالآن علم اضلاع المثلثات الاربعة الحادثات من الارتفاع كل اثنين منها متساويان وكل منها متساوي الساقين الاول ج ا و قاعدته ج و = ٤ وكل من ضلعيه ا ج و ا و = ٢٠،٣٢٢٤

وان كان الهرم شكل مخروط فاعرف مساحة جرمه بان تضرب مساحة قاعدته في ثلث ارتفاعه واما سطحه فان كان مستقيما فاضرب محيط قاعدته في نصف ضلعه

= ٢٠٬٣٢٢٤٠ فعوده = √(او² − (½ جو)²) لكن او² = ود² + اد²

= ١٣ + ٤٠٠ = ٤١٣ كامر وكذا (½ جو)² = (٤ × ½)² = ٢² = ٤

∴ √(او² − (½ جو)²) = √(٤١٣ − ٤) = √٤٠٩ = ٢٠٬٢٢٣٧٥ = العمود

مساحة المثلث جاو = ٤/٢ × ٢٠٬٢٢٣٧٥ = ٤٠٬٤٤٧٥٠

والمثلث الثاني واهـ فقاعدته وهـ = ٦ وكل من ضلعيه او واهـ كامر

= ٢٠٬٣٢٢٤٠ فعوده = √(او² − (½ وهـ)²) = √(٤١٣ − ٣²) =

√(٤١٣ − ٩) = √٤٠٤ = ٢٠٬٠٩٩٧٥ ومساحته = ٦/٢ × ٢٠٬٠٩٩٧٥

= ٦٠٬٢٩٩٢٥ = مساحة المثلث واهـ

٤٠٬٤٤٧٥٠ = " " جاو

١٠٠٬٧٤٦٧٥ = " مجموع المثلثين

٢

٢٠١٬٤٩٣٥٠ = " المثلثات الاربعة

٢٤٬٠٠٠٠٠ = " المستطيل = ٤ × ٦

٢٢٥٬٤٩٣٥٠ = " السطوح المختلفة للهرم المذكور ع٣

وانما ضعفنا مساحة مجموع المثلثين لان كل اثنين من هذه المثلثات الاربعة متساويان فكان مجموع المثلثات الاربعة مائتي بتر مربع وبتر ونصف مربع تقريبا

واما مساحة جرمه فهي ⅓ × ٦ × ٤ × ٢٠ = ١٦٠ بتر مكعب.

مثال ٢: ما هي مساحة سطوح هرم مربع القاعدة، كل ضلع منها خمسة امتار، ~~ومحور~~ (اي الخط الواصل بين رأس الهرم وبين منتصف احد الاضلاع) اثنا عشر بترا وما هي مساحة جرمه

ساحة السطوح الثلاثة = ½ × ١٢ × ٥ × ٤ = ١٢٠ بتر مربع

ساحة القاعدة = ٥ × ٥ = ٢٥

١٤٥ بتر مربع

اما مساحة الجرم فاستعلم الارتفاع اولا هكذا المسافة بين مركز البعد ونصف احد الاضلاع = ٥/٢ = ٢٫٥ ثم ع = √(١٢² − ٢٫٥²) = √(١٤٤ − ٦٫٢٥)

= √١٣٧٫٧٥ = ١١٫٧٣٦٦٩٥ ثم ٥² × ١١٫٧٣٦٦٩٥ × ⅓

ع٣

ديات العمود وعرض الضلع

المثلث اد ت واد ت ٢ = ...

ا ت = ٢٠ ، ات = ٣ ، ود س

√٤٠٩ = ٣ × ٢٠٫٢

واس = ٢ × ٢٠٫٢

٤٠٤ بعينه تقريبا

= ٢٥ × ١١٫٧٣٦٦٩٥ × $\frac{1}{3}$ = ٢٩٣٫٤١٧٣٧٥ × $\frac{1}{3}$ = ٩٧٫٨٠٥٩ . ...

(تنبيه) يجب معرفة البعد بين مركز القاعدة ونصف احد اضلاعها عند استعلام الضلع المائل او الارتفاع للهرم فاذا كانت القاعدة متساوية الاضلاع فاضرب الضلع المعلوم في جدول الاشكال الكثيرة الاضلاع المنتظمة المذكور في المبحث الثالث فالحاصل هو المسافة (اي البعد) بين مركز الشكل ونصف احد الاضلاع

واذا كانت القاعدة غير متساوية الاضلاع فاستعلم البعد بين المركز ونصف كل ضلع على حدته على نحو ما بيناه آنفا في المثال الاول حيث كانت قاعدة الهرم مستطيلا والمراد بالمركز في المثال الثاني المسافة بين نصف احد الاضلاع والمركز = ٥ × العمود المركزي للمربع في الجدول المذكور = ٥ × ٠٫٥ = ٢٫٥

مثال آخر هرم مسدس القاعدة كل ضلع من اضلاعها ٣٫٧٥ بر وارتفاعه ١٥٫٧٥ بر فكم مساحة سطوحه وجرمه

البعد بين مركز المسدس ونصف احد الاضلاع = ٣٫٧٥ × العمود المركزي
= ٣٫٧٥ × ٠٫٨٦٦٠٢٥٤ = ٣٫٢٤٧٥٩٥٢٥

ثم يجذر المقدار $\sqrt{١٥٫٧٥^2 + ٣٫٢٤٧٥٩٥٢٥^2}$ = الضلع المائل اي الخط الواصل بين رأس الهرم ونصف احد الاضلاع = $\sqrt{٢٤٨٫٠٥٢٥ + ١٠٫٥٤٦٩}$ =
$\sqrt{٢٥٨٫٥٩٩٤}$ = ١٦٫٠٨١٠ = العلو المائل

ثم ٦ × ٣٫٧٥ × ١٦٫٠٨١ × $\frac{1}{2}$ = ٣ × ٣٫٧٥ × ١٦٫٠٨١ = ١١٫٢٥ × ١٦٫٠٨١
= ١٨٠٫٩١١٢٥ بر مربع مساحة السطح المحدب اي السطوح الستة

واما مساحة القاعدة فبموجب الجدول المذكور $٣٫٧٥^2$ × المساحة الجدولية
= ١٤٫٠٦٢٥ × ٢٫٥٩٨٠٧٦٢ = ٣٦٫٥٣٠٤٤٦٥٦٢٥ = مساحة القاعدة

واذا زدت

ثم العمود والمركز عبارة عن نصف القطر الداخلي

شرطه ... ان ... العمود ... ارتفاع القاعدة اي ...

فهذا المثلث متساوي الساقين عموده ٢٠،٢٢٢٤ جزء ... = ٢٠،٢٣٠٥٨

وقاعدته = ٤ فمساحة هذا المثلث = $\frac{٤}{٢}$ × ٢٠،٢٣٠٥٨ = ٤٠،٤٦١١٦ بر مربع

والمثلث الثاني و ا ه فقاعدته و ه = ٦ وكل من ضلعيه ا و و ا ه = ٢٠،٢٢٢٤٢

فيكون عموده ا م = $\sqrt{\quad}$ ٤١٣ + ٣ = $\sqrt{٤٢٢}$ = ٢١،١٨٩٦٢٠١ و قاعدة = ٦

فمساحته = $\frac{٦ × ٢١،١٨٩٦٢٠١}{٢}$ = ٦٣،٥٦٨٨٦٠٣ بر مربع = مساحة المثلث و ا ه

٤١،٤٢٤٦٣٠٠	" " = " ج ا و
١٠٤،٩٩٣٤٩٠٣	" = مجموع مساحة المثلثين
٢	
٢٠٩،٩٨٦٩٨٠٦	" = مساحة المثلثات الاربعة
٢٤،٠٠٠٠٠	" = مساحة القاعدة
٢٣٣،٩٨٦٩٨٠٦	= مساحة السطوح الجملة

ولكون كل اثنين من هذه المثلثات الاربعة متساويين كما بينا عليه فضعف مجموع المثلثين مساحة المثلثات الاربعة

وساحة القاعدة = ٤×٦ = ٢٤،٠٠٠٠٠

فمساحة السطوح الجملة لهذا الهرم مايتين ولاربعة وثلثين بر امربع تقريبا

واما مساحة الجرم فهي $\frac{١}{٣}$ × ٤ × ٦ × ٢٠ = ١٦٠ بر مكعب

واذا زدت عليها مساحة سطح المحدب فلك مساحة السطوح كلها هكذا

١٨٠،٩١١٢٥	مساحة سطح المحدب
٣٦،٥٣٥٤٥	مساحة القاعدة
٢١٧،٤٤٦٧٠	مساحة السطوح الجملة

فمساحة السطوح كلها مايتين وسبعة عشر برامربعا ونصف بر مربع تقريبا

واما مساحة الجرم فهي = $\frac{١}{٣}$ × ١٥،٧٥ × ٣٦،٥٣٥٤٥ = ١٩١،٨١١١١٢٥ بر مكعب

فمساحة جرم هذا الهرم مايه وواحد وتسعون بر المكعب وواحد اخماس بر مكعب تقريبا

(تنبيه ٢) يستعلم مساحة قواعد الهرم و الاسطوانة باستعانة الجدول المذكور وكذا سائر ما يلزمك ٢ كما اريناك آنفا فلا تغفل

اذا كانت القواعد متساوية الاضلاع

(تنبيه ٣) قد يكتفى في معرفة السطح المحدب لهرم اذا كان غير متساوية القاعدة بان تجمع اعمدة كل ضلع فتقسم مجموعها على عدة الاضلاع فان الخارج هو العمود المعدل اى الضلع المائل المعدل فتضرب محيط القاعدة في نصف هذا الضلع المائل المعدل تحصل مساحة السطح المحدب تقريبا مثاله في المستطيل تى احد العمودين ٢٠،٢٢٣٧٥ والآخر ٢٠،٠٩٩٧٥

وكل واحد منها يخص نصفه ومجموعها = ٤٠٫٣٢٣٥٠ وضعفها = ٨٠٫٦٤٧٠٠ (٤

وهو مجموع الاعمدة الاربعة لكل للاضلاع الاربعة للقاعدة ومعدلها = ٢٠٫١٦١٧٥

ومحيط القاعدة = ٤ + ٦ + ٤ + ٦ = ... ٢٠

٢) ٤٠٣٫٢٣٥٠٠

∴ مساحة السطح المحدب اى المثلثات الاربعة .... = ٢٠١٫٦١٧٥٠

" " " " " كما تقدم بتحقيق = ٢٠١٫٤٩٣٥٠

الفرق = ٠٫١٢٤٠٠

فترى ان الفرق انما هو نحو ثمن جزء من مربع فاذا لم ترد الدقة في العمل فافهم رشدا

مثال ٤ هرم اضلاع قاعدته الثلاثة ٢١ و ١٧ و ١٠ وارتفاعه ٤٥ فكم ذراعًا مساحة سطوحه ومساحة جرمه

مساحة المخروط المدور الناقص

واما مساحة المخروط المدور الناقص فلاستعلام سطحه اضرب مجموع محيطي قاعدتيه في علوه المائل (اي الخط الواصل بين المحيطين) فنصف الحاصل سطحه المحدب واذا زدت عليه مساحتي قاعدتيه كان لك مساحة سطوحه جميعا

ش (٤٧)

فليكن م و مَ محيطي قاعدتيه ب ع س و هـ ز و ت و ضَ علوه المائل فاذا

½ ض (م + مَ) = سطح محدب = سب (١)

واذا كان ق و قَ قطري القاعدتين و ر و رَ نصفي قطريهما

فاذا ½ ض π (ق + قَ) = ض π (ر + رَ) = سب (٢)

و π (ر² + رَ²) = مساحة القاعدتين (٣)

و π {(ر² + رَ²) + ض (ر + رَ)} = مساحة السطوح الثلاثة (٤)

مثال ما هي مساحة سطوح مخروط مدور ناقص علوه المائل ٢٠ بزراً وقطرا قاعدتيه ٨ و ٦ — اب² و هو ق ع

∴ ض = ٢٠ و ق = ٨ و قَ = ٦ و ر = ٤ و رَ = ٣

فبموجب (٢) ٢٠ π (٤ + ٣) = π × ٢٠ × ٧ = ٣٫١٤١٦ × ١٤٠

∴ سب = ٤٣٩٫٨٢٤ بزراً مربعاً

وبموجب (٣) مساحة القاعدتين = π (٤² + ٣²) = ٣٫١٤١٦ × ٢٥

∴ مساحة القاعدتين = ٧٨٫٥٤٠ بزراً مربعاً

مساحة السطح المحدب = ٤٣٩٫٨٢٤

مساحة السطوح الثلاثة = ٥١٨٫٣٦٤

وهكذا بموجب (٤) π {(٤² + ٣²) + ٢٠ (٤ + ٣)} = π (٢٥ + ٢٠ × ٧)

∴ مساحة السطوح الثلاثة = ٣٫١٤١٦ × (١٤٠ + ٢٥) = ٣٫١٤١٦ × ١٦٥

= ٥١٨٫٣٦٤ بزراً مربعاً كما تقدم

$\frac{\pi}{4}$ = ٠،٧٨٥٣٩٨١٦٣٤

$\frac{\pi}{4}$ ٣ = ٠،٢٦١٧٩٩٣٨٧٨

واما مساحة جرمه فاضف الى مساحتى قاعدتيه جذر مسطح القاعدتين ~~ثم~~ واضرب المجموع في ثلث الارتفاع فالحاصل هو الجرم (وهذه قاعدة عامة للمخروط الناقص وانواع الهرم)

فليكن [مساحتا] القاعدتين = د و دَ و الارتفاع = ع و الجرم = ح فن

$$ح = \frac{1}{3} ع \left(د + دَ + \sqrt{د\,دَ}\right) \quad (1) \text{ الدستور العام}$$

لكن لما كانت د = ق² $\frac{\pi}{4}$ ولان دَ = قَ² $\frac{\pi}{4}$ فيعود الدستور الى هذه الصورة

$$ح = \frac{1}{3} ع \left(\frac{ق^2 \pi}{4} + \frac{قَ^2 \pi}{4} + \sqrt{\frac{1}{4} ق^2 \pi \times \frac{1}{4} قَ^2 \pi}\right) \text{ ثم بعد الاعمال يرد}$$

$$ح = \frac{ع (ق^2 + قَ^2 + ق قَ)\pi}{12} = ٠،٢٦١٨ \times ع (ق^2 + قَ^2 + ق قَ) \quad (٢)$$

اى اضف مجموع [مربعي] قطرى القاعدتين الى مسطح القطرين واضرب المجموع في الارتفاع ثم في ثلث ربع النسبة المحيطية (٠،٢٦١٧٩٩٣٨٧٨) ويكتفى في الاعمال باربعة منازل عشرية اى (٠،٢٦١٨)

ولما كان ق = ٢ ر عاد الدستور (٢) الى هذه الصورة

$$ح = \frac{ع (ر^2 + رَ^2 + ر رَ)\pi}{3} = ع (ر^2 + رَ^2 + ر رَ) ١،٠٤٧٢ \quad (٣)$$

اى اضف مجموع [مربعي] نصفى قطرى القاعدتين الى مسطح نصفى القطرين واضرب المجموع في الارتفاع ثم في ثلث النسبة المحيطية (١،٠٤٧١٩٧٥٥١٢) ويكتفى في الاعمال الجارية باربعة منازل عشرية اى (١،٠٤٧٢)

ثم لما كان مساحة قاعدة دائرة = $\frac{ق^2 \pi}{4} = \frac{ط^2}{4\pi}$ = ٠،٠٧٩٥٧٧٥ ط² كما تقدم في المبحث الرابع في مساحة الدائرة حيث ق = قطر الدائرة و ط = محيط الدائرة عاد الدستور الى هذه الصورة بعد الاعمال الجبرية

$$ح = (ط^2 + طَ^2 + ط طَ) ع \times ٠،٠٢٦٥٢٥٨ \quad (٤)$$

اى اضف مجموع مربعى محيطى القاعدتين الى مسطح المحيطين واضرب المجموع في الارتفاع ثم

اضرب

اضرب الحاصل في (١ / ط١٢) = ٠٫٠٢٦٥٢٥٨٢٣٨٤٨٣٨٤ (١ / ط١٢ = ٠٫٠٢٦٥٢٥٨٢٣٨٤٨٣٨٤ تقريباً)

فهذه اربعة دساتير اولها عام في جميع انواع المخروط المدور الناقص والهرم الناقص والثلاثة الباقية مختصة بالمخروط المدور الناقص. ولنأت بمسئلة واحدة بالدساتير الاربعة ليكون لك انموذجا في سائر المسائل

مثال ما هي مساحة جسم مخروط مدور ناقص ارتفاعه سبعة اشبار وقطرا قاعدتيه ثلاثة اشبار واربعة اشبار.

فها ع = ٧ و ق = ٤ و قَ = ٣ ولهذا س = ٢ و سَ = ١٫٥

فلنا د = ط٤² / ٤ = ١٢٫٥٦٦٤ و دَ = ط٣² / ٤ = ٧٫٠٦٨٦

∴ ح = ⅓ × ٧ (١٢٫٥٦٦٤ + ٧٫٠٦٨٦ + √(١٢٫٥٦٦٤ × ٧٫٠٦٨٦)) بموجب (١)

= ⅓ × ٧ (١٩٫٦٣٥٠ + √٨٨٫٨٢٦٨٥٥٠٤)

= ٧/٣ (١٩٫٦٣٥٠ + ٩٫٤٢٤٨) = ٧/٣ × ٢٩٫٠٥٩٨ = ٦٧٫٨٠٦٢ شبر مكعب وهو مساحة الجسم

وبموجب (٢) ح = ٠٫٢٦١٨ × ٧ (٤² + ٣² + ٣ × ٤)

= ٠٫٢٦١٨ × ٧ (١٦ + ٩ + ١٢) = ٠٫٢٦١٨ × ٧ × ٣٧

= ٠٫٢٦١٨ × ٢٥٩ = ٦٧٫٨٠٦٢ شبر مكعب كالاول

وبموجب (٣) ح = ٧ (٢² + ١٫٥² + ٢ × ١٫٥) ١٫٠٤٧٢

= ٧ (٤ + ٢٫٢٥ + ٣) ١٫٠٤٧٢

= ٧ × ٩٫٢٥ × ١٫٠٤٧٢ = ٦٧٫٨٠٦٢ شبر مكعب كالاول

وبموجب (٤) ط = ١٢٫٥٦٦٤ و طَ = ٩٫٤٢٤٨

∴ ح = ٧ (١٢٫٥٦٦٤² + ٩٫٤٢٤٨² + ١٢٫٥٦٦٤ × ٩٫٤٢٤٨) ٠٫٠٢٦٥٢٥٨

= ٧ (١٥٧٫٩١٤٤ + ٨٨٫٨٢٦٩ + ١١٨٫٤٣٥٨) ٠٫٠٢٦٥٢٥٨

= ٧ (٣٦٥٫١٧٧١) × ٠٫٠٢٦٥٢٥٨ = ٧ × ٩٫٦٨٦٦ = ٦٧٫٨٠٦٢ شبر مكعب كالاول

فهذا مثال واحد حللناه باربعة اوجه يطابق بعضها البعض من غير اختلاف وقد سلكنا في الكسور العشرية مسلك الاختصار كما ذكرنا مع المحاسب الخبير

مساحة الهرم الناقص سطحه بلا قاعدة او الجميع م

اما مساحة سطوحه (١) فان كان الهرم قياسيا فاضرب نصف علوه المائل في مجموع محيطي الطرفين فالحاصل سطحه المحدب ~~فكذا ونحت~~ اي مساحة اجنابه فاذا زدت عليه مساحة الطرفين (اي القاعدتين) كان المجموع مساحة السطوح كلها — الرياضيات العملية ص ١٧٤ { مساحة جرم ...

(٢) وان كان غير قياسي كان الاجناب ذوات زنقة مختلفة فاستعلم مساحة كل جانب على حدته حسبما تقدم في المبحث الثاني وزد على مساحة الاجناب مساحة الطرفين فالمجموع مساحة السطوح كلها

لتكن ط و طَ محيطي الطرفين و ل = العلو المائل و د و دَ مساحتي القاعدتين و س = مساحة السطوح كلها فلنا هذا الدستور لمساحة سطوح الهرم الناقص القياسي

س = د + دَ + ½ ل (ط + طَ) (١)

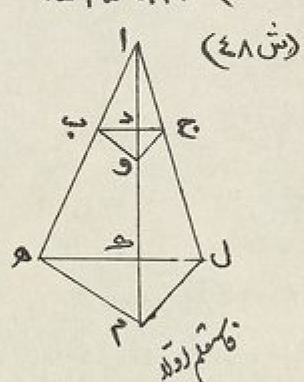
مثال ١ ما هو مساحة سطوح هرم ناقص قياسي مثلث ضلع احد طرفيه ٣ وضلع الطرف الآخر ٢ شبر وعلو المائل عشرة اشبار

∴ ط = ٣×٣ = ٩ ، طَ = ٢×٣ = ٦ { و د = ٣² × ٠٫٤٣٣ = ٣٫٨٩٧

و دَ = ٢² × ٠٫٤٣٣ = ١٫٧٣٢ بموجب الجدول الموضوع في المبحث الثالث }

∴ س = ٣٫٨٩٧ + ١٫٧٣٢ + ½ × ١٠ (٩ + ٦) = ٥٫٦٢٩ + ٧٥

= ٨٠٫٦٢٩ شبر مربع



مثال ٢ ما هي مساحة سطوح هرم ناقص هـ م ل ج ب و مثلث غير قياسي واضلاع قاعدته الكبرى ل هـ م ٨ و ٧ و ٦ واضلاع قاعدته الصغرى ج ب و ٥ و ٤ ٣/٨ و ٣ ٣/٤ وارتفاعه د هـ ١٥ فما هي مساحة سطوحه

فاستعلم اولاً ~~[illegible]~~ مساحة كل من وجهات الزنقة الثلث على حدته وهي تحصل بضرب العمود وهو الارتفاع في نصف مجموع المتوازيين كما تقدم في المبحث الثاني وهذه صورة العمل

مساحة ذي الزنقة الاول الضلعان المتوازيان ٨ و ٥ والارتفاع ١٥

$س = \frac{١}{٢}(٨+٥)١٥ = \frac{١}{٢} \times ١٣ \times ١٥ = \frac{١٩٥}{٢} = ٩٧٫٥$ متر مربع

مساحة ذي الزنقة الثاني الضلعان المتوازيان ٧ و $٤\frac{٣}{٨}$ والارتفاع ١٥

$س = \frac{١}{٢}(٧+٤\frac{٣}{٨})١٥ = \frac{١}{٢} \times ١١\frac{٣}{٨} \times ١٥ = \frac{١٧٦٫٦٢٥}{٢} = ٨٨٫٣١٢٥$ متر مربع

مساحة ذي الزنقة الثالث الضلعان المتوازيان ٦ و $٣\frac{٣}{٤}$ والارتفاع ١٥

$س = \frac{١}{٢}(٦+٣\frac{٣}{٤})١٥ = \frac{١}{٢} \times ٩\frac{٣}{٤} \times ١٥ = \frac{١٤٦٫٢٥}{٢} = ٧٣٫١٢٥$ متر مربع

ومجموع المساحات $= ٩٧٫٥ + ٨٨٫٣١٢٥ + ٧٣٫١٢٥ = ٢٥٨٫٩٣٧٥$ متر مربع وهي مساحة الاجناب

فاذا زدت على مساحة الاجناب مساحتي القاعدتين فذلك مساحة السطوح كلها هكذا

مساحة القاعدة الكبرى $٨ + ٧ + ٦ = ٢١$ مجموع الاضلاع ونصفه $= ١٠٫٥$

ثم $س = \sqrt{١٠٫٥(١٠٫٥-٨)(١٠٫٥-٧)(١٠٫٥-٦)} = \sqrt{١٠٫٥ \times ٤٫٥ \times ٣٫٥ \times ٢٫٥}$

$س = ٢٥ \times ٣ \times ٠٫٧\sqrt{٠٫١٥} = ٥٢٫٥\sqrt{٠٫١٥} = ٥٢٫٥ \times ٠٫٣٨٧٢٩٣٣$

$= ٢٠٫٣٣٣١٦٢٤٢٥$ متر مربع = مساحة القاعدة الكبرى

مساحة القاعدة الصغرى $٥ + ٤\frac{٣}{٨} + ٣\frac{٣}{٤} = ١٣\frac{١}{٨}$ = مجموع الاضلاع ونصفه $= \frac{١٠٥}{١٦}$

ثم $س = \sqrt{\frac{١٠٥}{١٦}(٥-\frac{١٠٥}{١٦})(\frac{٣٥}{٨}-\frac{١٠٥}{١٦})(\frac{١٥}{٤}-\frac{١٠٥}{١٦})}$

$س = \sqrt{\frac{١٠٥}{١٦} \times \frac{٢٥}{١٦} \times \frac{٣٥}{١٦} \times \frac{٤٥}{١٦}} = ١٥\sqrt{\frac{٢٥ \times ٢١}{٢٥٦}} = \frac{٥٢٥}{٢٥٦} \times ٣٫٨٧٢٩٨٣٣$

$= \frac{٢٠٣٣٫٣١٦٢٣٢٥}{٢٥٦} = ٧٫٩٤٢٦٤١٥$ متر مربع = مساحة القاعدة الصغرى

" " $= ٢٠٫٣٣٣١٦٢٣$ " الكبرى

" " $= ٢٥٨٫٩٣٧٥٠٠٠$ " الاجناب الثلاثة

" $= ٢٨٦٫٤٧٠٦٦٢٣$ سطح الهرم كله

فكان مساحة سطح الهرم كلها مائتين وستة وثمانين متر مربع وثلثة [illegible] ديسمتر مربع تقريباً

واما مساحة جرم فلها طرق الاول الدستور العام الذى مضى فى المخروط الناقص

$$\text{ح} = \tfrac{1}{3}\,\text{ع}\,(\text{د} + \text{دَ} + \sqrt{\text{د دَ}}) \qquad \text{الدستور العام} \qquad (\text{ا})$$

الثانى اضرب مساحة القاعدة الكبرى فى احد اضلاعها و مساحة القاعدة الصغرى فى ضلع من اضلاعها ~~الموافق~~ المشابه لضلع الكبرى و اقسم فضل الحاصلين على فضل الضلعين واضرب الخارج فى ثلث الارتفاع يحصل مساحة الجرم

فليكن د و دَ = ماحتى القاعدتين و ض = احد اضلاع القاعده الكبرى و ضَ = ضلع القاعدة الصغرى المشابه لضلع الكبرى و ع = ارتفاع الهرم الناقص فلنا

$$\text{ح} = \frac{\text{د ض} - \text{دَ ضَ}}{\text{ض} - \text{ضَ}} \times \frac{\text{ع}}{3} \qquad (\text{ب})$$

وهذان الدستوران عامان فى جميع انواع الهرم الناقص

الثالث اذا كانت القاعدتان قياسيتين فاضرب ضلع احدى القاعدتين فى ضلع الاخرى وزد على الحاصل مجموع مربعى الضلعين واضرب ما اجتمع فى المساحة الجدوليه المذكورة فى جدول ~~الاضلاع~~ الاشكال الكثيرة الاضلاع المذكور فى المبحث الثالث ثم اضرب الحاصل فى ثلث الارتفاع فلك مساحة الجرم. فليكن ض و ضَ = الضلعين و سَ = المساحة الجدولية و ع = الارتفاع

فلنا

$$\text{ح} = \tfrac{1}{3}\,\text{ع}\,\text{سَ}\,(\text{ض}^2 + \text{ض ضَ} + \text{ضَ}^2) \qquad (\text{ج})$$

وها انا اورد لك مثالا بطريق واحدا بالطرق الثلاثة ومثالا آخر بطريق (ا) و (ب)

مثال ١ ما هى مساحة جرم هرم ناقص مربع ضلعا قاعدتيه ستة اشبار واربعة اشبار وارتفاعه عشرة اشبار

ن د = ٦×٦ = ٣٦ و دَ = ٤×٤ = ١٦

و ض = ٦ و ضَ = ٤ و ع = ١٠ والمساحة الجدولية للمربع = ١

$$\text{ح} = \tfrac{1}{3} \times ١٠\,(٣٦ + ١٦ + \sqrt{٣٦ \times ١٦}) = \tfrac{١٠}{٣}\,(٥٢ + ٢٤)$$

$$= \tfrac{٧٦٠}{٣} = ٢٥٣\tfrac{1}{3} \text{ بر مكعبه بموجب (ا)}$$

وهى

وايضا ح = ١٠/٣ × (٦×٣٦ − ٤×١٦)/(٦ − ٤) = ١٠/٣ × (٢١٦ − ٦٤)/٢ = ١٠/٣ × ١٥٢/٢

= ٧٦٠/٣ = ٢٥٣ ١/٣ بز مكعب بموجب (ب)

وايضا ح = ١/٣ × ١٠ × ١ × (٦² + ٦×٤ + ٤²) = ١٠/٣ (٣٦ + ٢٤ + ١٦)

= ٧٦٠/٣ = ٢٥٣ ١/٣ بز مكعب بموجب (ج)

مثال ٢ ما هي مساحة جرم هرم ناقص غير قياسي مثلث القاعدة اضلاع قاعدته الكبرى ٨ و ٧ و ٦ واضلاع قاعدته الصغرى ٥ و ٤ ٣/٨ و ٣ ٣/٤ وهذا هو المثال المتقدم آنفا

انما [illegible] د = ٢٠٫٣٣٣١٦٢ بز مربع
و دَ = ٧٫٩٤٢٦٤١ "
و ض = ٨
و ضَ = ٥
و ع = ١٥

فبموجب (ا) ح = ١/٣ × ١٥ (٢٠٫٣٣٣١٦٢ + ٧٫٩٤٢٦٤١ + √(٢٠٫٣٣٣١٦٢ × ٧٫٩٤٢٦٤١))

= ٥ (٢٨٫٢٧٥٨ + √١٦١٫٥٩٨٩٩) = ٥ (٢٨٫٢٧٥٨ + ١٢٫٧٠٨٢)

= ٥ × ٤٠٫٩٨٤٠ = ٢٠٤٫٩٢٠٠ بز مكعب

وبموجب (ب) ح = ١٥/٣ ((٨ × ٢٠٫٣٣٣١٦٢ − ٥ × ٧٫٩٤٢٦٤١)/(٨ − ٥))

= ٥ ((١٦٢٫٦٦٥٢٩٦ − ٣٩٫٧١٣٢٠٥)/٣)

= ٥ × ١٢٢٫٩٥٢٠٩١/٣ = ٥ × ٤٠٫٩٨٤٠٣٠

= ٢٠٤٫٩٢٠١٥ بز مكعب كما في (ا)

ويصح ايضا اذا جعلت ض = ٧ و ضَ = ٤ ٣/٨ وكذا اذا جعلت ض = ٦ و ضَ = ٣ ٣/٤

ولا يجوز هذا المثال بموجب (ج) لانه مختص بكون قاعدتا الهرم الناقص قياسيتين

المبحث الثالث في الكلام في مساحة القسم الثالث

(١) القول في الكرة

اما الكرة فقد نحتاج في الحقيقة الى معرفة سطحها وحجمها لندرة وقوعها عملا للحاجة اي كونها كرة بل لو كانت تامة امتنع الانتفاع بها ولكنا نذكر ذلك تبعا لعلامة الاجل شيخنا البهائي قدس سره في رسالته في الحساب فنقول وبالله التوفيق

اما مساحة سطح الكرة (١) فاضرب قطرها في محيط اعظم دائرة فيها (٢) او اضرب ٢ فليكن ق = القطر و ط = المحيط فلنا هذا الدستور في معرفة سطح الكرة

س = ق ط (١)

ولكن من حيث ان ق = ٢ ر فيعود الدستور الى ان س = ٢ ر ط ولكن ط = ٢ ر π فيكون الدستور هكذا ٢ ر × ٢ ر × π = س فلنا اذا

س = ق٢ π = ٤ ر٢ π (٢) و (٣)

اي سطح كرة يعدل اربع مرات مساحة دائرة قطرها قطر الكرة فهذه ثلاثة اوجه في استعلام سطح الكرة

مثال ما هو سطح كرة قطرها خمسة اشبار هنا ق = ٥ فيكون محيطها = ٥ π = ١٥٫٧٠٨٠

س = ٥ × ١٥٫٧٠٨٠ = ٧٨٫٥٤٠٠ شبر مربع بموجب (١)

= ٥٢ × ٣٫١٤١٦ = ٧٨٫٥٤٠٠ " " (٢)

= ٤ × ٢٫٥٢ × ٣٫١٤١٦ = ٤ × ٦٫٢٥ × ٣٫١٤١٦

= ٢٥٫٠٠ × ٣٫١٤١٦ = ٧٨٫٥٤٠٠ شبر مربع بموجب (٣)

واما مساحة حجمها (١) فاضرب مكعب القطر في سدس النسبة المحيطية (٠٫٥٢٣٦) (٢) او اضرب مربع قطرها في سدس محيط دائرتها العظمى (٣) او اضرب مساحة سطحها في سدس قطرها (٤) او اضرب اربعة امثال مكعب نصف قطرها في ثلث النسبة المحيطية (١٫٠٤٧٢) فهذه اربعة اوجه في استعلام جرمها اي حجمها

ح = ق٣ × ٠٫٥٢٣٦ (١) = ق٢ × ط / ٦ (٢) = س ق / ٦ (٣) = ٤ ر٣ × ١٫٠٤٧٢ (٤)

ففي المثال السابق ح = ٥٣ × ٠٫٥٢٣٦ = ٥٢ × ١٥٫٧٠٨ / ٦ = ٥ × ٧٨٫٥٤ / ٦ = ٤ × ٢٫٥٣ × ١٫٠٤٧٢

= ٦٥٫٤٥

(٢) مربع قطرها في النسبة المحيطية (٣) او اضرب اربعة امثال مربع نصف قطرها في النسبة المحيطية م

٦٥٫٤٥ بز مكعب

واذا كان سطحها او حجمها معلوما فليستعمل قطرها باحدى المعادلات السبع لكن القطر مذكور او كلاهما مع
في معادلتين منها فليستعمل من المعادلات الخمس الباقية صحيح فهاهي اذاً خمسة دساتير

$$ق = \sqrt{\frac{س}{ط}} = +٠٫٥٦٤١٨٩٥٨\sqrt{س} \quad (١)$$

$$ق = \frac{٦ح}{س} \quad (٢)$$

$$ق = \sqrt[٣]{\frac{٦ح}{ط}} = ١٫٢٤٠٧٠٠٩\sqrt[٣]{ح} \quad (٣)$$

$$ر = \sqrt{\frac{س}{٤ط}} = ٠٫٢٨٢٠٩٤٧٩\sqrt{س} \quad (٤)$$

$$ر = \sqrt[٣]{\frac{٣ح}{٤ط}} = ٠٫٦٢٠٣٥٠٤٩\sqrt[٣]{ح} \quad (٥)$$

ففي المثال السابق المساحة = ٧٨٫٥٤ فيكون قطرها هذا بموجب الاول

$$ق = ٠٫٥٦٤٢\sqrt{٧٨٫٥٤} = ٠٫٥٦٤٢ \times ٨٫٨٦٢٢٧٩٦ = ٥$$

وبموجب الثالث $ق = ١٫٢٤٠٧٠٠٩\sqrt{٦٥٫٤٥} = ١٫٢٤٠٧٠٠٩ \times ٤٫٠٢٩٩٨ = ٤٫٩٩٩٩٩٩ = ٥$

وعليك امتحان الدساتير الثلاثة الباقية

(تنبيه) تقرر هنا في الدساتير الماضية اربعة اعداد ثوابت فاحفظها فانك تحتاج اليها كثيراً في الاعمال

(١) ٠٫٥٦٤١٨٩٥٨ وهي = $\sqrt{\frac{١}{ط}}$ اي جذر الخارج من قسمة الواحد على النسبة المحيطية

(٢) ١٫٢٤٠٧٠٠٩ وهي = $\sqrt[٣]{\frac{٦}{ط}}$ اي الجذر الكعبي للخارج من قسمة الستة على النسبة المحيطية

(٣) ٠٫٢٨٢٠٩٤٧٩ وهي = $\sqrt{\frac{١}{٤ط}}$ اي جذر الخارج من قسمة الواحد على اربعة امثال النسبة المحيطية وهو نصف العدد الاول

(٤) ٠٫٦٢٠٣٥٠٤٩ وهي = $\sqrt[٣]{\frac{٣}{٤ط}}$ اي الجذر الكعبي للخارج من قسمة الثلاثة على اربعة امثال النسبة المحيطية وهو نصف العدد الثاني

اذا عرفت ما تقدم فنقول ـــــ وبالله التوفيق اذا اردت تعرف قطر كرة تحوي كرا واحدا

من الماء فبموجب الدستور الثالث $ق = ١٫٢٤٠٧٠٠٩\sqrt[٣]{٣٢٫٨٧٥}$

لان حجم كرة واحدة اثنان واربعون شبراً مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب فيكون ح هنا = $٤٢\frac{٧}{٨}$ شبر مكعب

فيكون جذره الكعبي = $٣\frac{١}{٢}$

$$\therefore \text{ق} = ١،٢٤٠٧٠٠٩ \sqrt[٣]{٤٢،٨٧٥} = ١،٢٤٠٧٠٠٩ \times ٣،٥$$

$$= ٤،٣٤٢٤٥٣١٥ \text{ شبر (هذا عدد ثابت)}$$

فاذا اردنا ان نعرف قطر كرة تحوي كرين او ثلاثة كرور او اربعة او اكثر او اقل فافرض عدة المرات م ثم قل

$$\text{ق} = ١،٢٤٠٧٠٠٩ \sqrt[٣]{٤٢،٨٧٥ \times \text{م}} = ٤،٣٤٢٤٥٣١٥ \sqrt[٣]{\text{م}}$$

فلنا في استعلام قطر كرة تحوي عدة كرور من الماء هذا الدستور اذا كان ق = قطر الكرة بالشبر وم = عدة الكرور

$$\text{ق} = ٤،٣٤٢٤٥٣١٥ \sqrt[٣]{\text{م}} \qquad (١)$$

مثال ما هو قطر كرة تحوي ثمانية كرور بالاشبار. هنا م = ٨

$$\text{ق} = ٤،٣٤٢٤٥٣١٥ \sqrt[٣]{٨} = ٤،٣٤٢٤٥٣١٥ \times ٢$$

$$= ٨،٦٨٤٩٠٦٣٠ \text{ شبر}$$

ثم اذا اردت ان تعرف قطر كرة تحوي كراً او كرين فصاعداً بالسنتيمترات فاضرب العدد الثابت في (١) في مقدار الشبر بالسنتيمتر وهو كما تقدم ٢٢،٠٩٩٧٨٢٦ سنتيمتر يحصل لك ٩٥،٩٦٧٢٧٦٧ سنتيمتر (هذا ايضا عدد ثابت) فلنا هذا الدستور الثاني لمعرفة قطر كرة تحوي عدة كرور بالسنتيمتر

$$\text{ق} = ٩٥،٩٦٧٢٧٦٢ \sqrt[٣]{\text{م}} \qquad (٢)$$

(مثال ٢) كم سنتيمتراً يجب ان يكون قطر كرة تحوي خمسة كرور ونصف من الماء هنا م = $٥\frac{١}{٢}$

$$\text{ق} = ٩٥،٩٦٧٣ \sqrt[٣]{٥،٥} = ٩٥،٩٦٧٣ \times ١،٧٦٥١٧$$

$$= ١٦٩،٣٩٩ \text{ سنتيمتر تقريباً}$$ (قد سلكنا في العدد الثابت الاول مسلك [illegible]

اي يجب ان يكون قطر هذه الكرة التي تحوي خمسة كرور ونصف كر في الماء ماية وتسعة وستين سنتيمترا واربعة ميليمترات تقريبا

(مثال ٣) كم يجب ان يكون قطر كرة تحوي ثلاثة ارباع كر بالبشر وبالسنتيمتر الجواب ... الكر يحوي ... ام = $\frac{٣}{٤}$

بموجب (١) ق = ٤٣٤٢٥ = $\sqrt[٣]{٤٣٤٢٥}$٠٫٧٥ = ٤٣٤٢٥ × ٠٫٩٠٨٥٦ = ٣٫٩٤٥٤ بر

وبموجب (٢) ق = $\sqrt[٣]{٩٥٫٩٦٧٣}$٠٫٧٥ = ٩٥٫٩٦٧٣ × ٠٫٩٠٨٥٦ = ٨٧٫١٩٢٠ سنتيمتر

فالجواب ان يكون قطر هذه الكرة نحو ثلاثة اشبار وتسعة اعشار بر ونصف عشر بر تقريبا

وبحو سبعة وثمانين سنتيمترا وميليمترين تقريبا

(تنبيه ١) لك ان تكتفي في المنازل العشرية بثلاثة او اقل او اكثر اذا لم ترد الدقة في العمل كما هو المقرر

(ش ٤٩)

(٢) القول في قطعة الكرة قد ذكرنا آنفا انه يوجد كرة تحوي كرا او اكثر في الماء بحيث يمكن الانتفاع بها اذ لا بد ان تكون منها قطعة مفتوحة حتى ينتفع بها فعلينا ان نعرف مساحة جرم قطعة منها.

ليكن اجبد كرة وجد قطرها وليكن اوبج و اوبد قطعتان منها احدهما متممة الاخرى فالقطعة الصغرى اوبج وارتفاعها وج والقطعة الكبرى اوبد وارتفاعها ود فاذا علم ارتفاع القطعة وقطر الكرة نتوصل بهما الى معرفة حجم الكرة واعلم ان اوب قاعدة لكل من القطعتين و اب قطر القاعدة و او نصف قطر القاعدة فلنا ههنا قواعد ثلاث لاستعلام حجم القطعة

(القاعدة الاولى) اضف ثلاثة امثال مربع نصف قطر القاعدة الى مربع ارتفاع القطعة ثم اضرب المجموع في الارتفاع والحاصل في سدس النسبة المحيطية

ليكن ق = قطر الكرة و س = نصف قطر القاعدة و ع = ارتفاع القطعة فهذا دستور

(تنبيه ٢) ... ارتفاعها ... = ...

(تنبيه ٣) ... حجم الكرة ... نصف قطر القاعدة

تمم صفحة ١٢٦

$$ح = ع\,(٣\,س^{٢} + ع^{٢})\,\frac{ط}{٦} \quad (\frac{ط}{٦} = ٠٫٥٢٣٥٩٨٨) \quad (١)$$

مثال ١ ما هو حجم قطعة من الكرة ارتفاعها شبران وقطر قاعدتها ثمانية اشبار. هنا ع = ٢ و س = ٤

$$ح = ٢\,(٣ \times ٤^{٢} + ٢^{٢})\,٠٫٥٢٣٦ = ٢\,(٣ \times ١٦ + ٤)\,٠٫٥٢٣٦$$

$$= ٢\,(٤٨ + ٤)\,٠٫٥٢٣٦ = ٢ \times ٥٢ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٤٫٤٥٤٤$$ شبر مكعب

(ا) واذا اردت استعلام قطر الكرة فانه يستعلم من نصف قطر القاعدة والارتفاع وذلك لان $وج \times ود = وب^{٢}$ (اقليدس ك ٣ ق ٣٥) ومن حيث ان قطر الكرة $جد = وج + ود$ في الشكل السابق (ش ٤٩) فيكون ود متمم القطر و وج هو ارتفاع القطعة و وب نصف قطر القاعدة فلنا في المعادلة المذكورة اعني

$$وج \times ود = وب^{٢} \quad (٢)$$

$$ود = \frac{وب^{٢}}{وج} = \frac{س^{٢}}{ع} \quad (٢)$$

ثم ان قطر الكرة $جد = ود + وج$ فباقامة قيمتي ود و وج يقال لنا

$$ق = ع + \frac{س^{٢}}{ع} \quad (٣)$$

اي اقسم مربع نصف قطر القاعدة على ارتفاع القطعة واضف الخارج الى الارتفاع فان المجموع هو قطر الكرة

ففي المثال السابق $ق = ٢ + \frac{٤^{٢}}{٢} = ٢ + \frac{١٦}{٢} = ٢ + ٨ = ١٠$ وهو قطر الكرة

(ب) واذا كان قطر الكرة وارتفاع القطعة معلومين واردت استعلام نصف قطر القاعدة فاطرح ارتفاع القطعة من قطر الكرة ثم اضرب الباقي في الارتفاع فجذر الحاصل هو نصف قطر القاعدة

وهذا دستوره $س = \sqrt{ع\,(ق - ع)}$

ففي المثال السابق $س = \sqrt{٢\,(١٠ - ٢)} = \sqrt{٢ \times ٨} = \sqrt{١٦} = ٤$ وهو نصف قطر القاعدة

(ج) واذا كان قطر الكرة ونصف قطر القاعدة معلومين واردت استعلام ارتفاع القطعة فاطرح مربع

نصف قطر القاعدة

نصف قطر القاعدة من ربع مربع قطر الكرة واضف جذر الباقي الى نصف قطر الكرة ان كانت القطعة هي الكبرى او انقصه من نصف قطر الكرة ان كانت هي الصغرى فالمجموع او الباقي ارتفاع القطعة وهذا دستوره

$$ع = \frac{1}{2} ق \pm \sqrt{\frac{1}{4} ق^2 - ر^2}$$

ففي المثال السابق $ع = \frac{1}{2} \times ١٠ \pm \sqrt{\frac{1}{4} \times ١٠^2 - ٤^2} = ٥ \pm \sqrt{\frac{١٠٠}{٤} - ١٦}$

$= ٥ \pm \sqrt{٢٥ - ١٦} = ٥ \pm \sqrt{٩} = ٥ \pm ٣ = ٨$ و ٢

اي ارتفاع القطعة الكبرى = ٨ وارتفاع القطعة الصغرى = ٢

(القاعدة الثانية) من ثلاثة امثال قطر الكرة اطرح مضاعف ارتفاع القطعة واضرب الباقي في مربع ارتفاع القطعة والحاصل في سدس النسبة المحيطية وهذا دستوره

$$ح = ع^2 (٣ق - ٢ع) \frac{\pi}{٦} \qquad (\frac{١}{٦}\pi = ٠٫٥٢٣٦)$$

مثال ١ ارتفاع قطعة الكرة شبران وقطر الكرة عشرة اشبار فما هو حجم القطعة

$ح = ٢^2 (٣ \times ١٠ - ٢ \times ٢) ٠٫٥٢٣٦ = ٤ (٣٠ - ٤) ٠٫٥٢٣٦$

$= ٤ \times ٢٦ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٤٫٤٥٤٤$

(القاعدة الثالثة) اضف اربعة امثال مربع الارتفاع الى ثلاثة امثال مربع قطر القاعدة واضرب المجتمع في الارتفاع والحاصل في ربع سدس النسبة المحيطية $(\frac{\pi}{٢٤} = ٠٫١٣٠٨٩٩٦٩٣٩)$

وهذا دستوره $ح = ع (٤ع^2 + ٣ قَ^2) ٠٫١٣٠٩$ (قَ = قطر القاعدة)

وهذه القاعدة في [illegible] ومثاله المثال السابق ع = ٢ و قَ = ٨

$ح = ٢ (٤ \times ٢^2 + ٣ \times ٨^2) ٠٫١٣٠٩ = ٢ (١٦ + ١٩٢) ٠٫١٣٠٩$

$= ٢ \times ٢٠٨ \times ٠٫١٣٠٩ = ٤١٦ \times ٠٫١٣٠٩ = ٥٤٫٤٥٤٤$

(استدراك) لاستعلام مساحة سطح القطعة اضرب محيط الكرة في ارتفاع القطعة

يحصل لك السطح المحدب لتلك القطعة فاذا زدت عليها مساحة سطح القاعدة فلك مساحة سطح القطعة جميعا.

محيط الكره = قطر الكرة × النسبة المحيطية π و مساحة سطح القاعدة = π نق^2

فلنا ق π ع = السطح المحدب (١) نق^2 π = مساحة سطح القاعده (٢)

و ق ع π + نق^2 π = π (ق ع + نق^2) = سطح القطعة جميعا = س

اى اضرب قطر الكرة فى ارتفاع القطعة وزد على الحاصل مربع نصف قطر القاعدة واضرب المجموع فى النسبة المحيطية فلك مساحة سطح القطعة جميعا

ففى المثال السابق ق = ١٠ كما علمت و ع = ٢ و نق = ٤

السطح المحدب = ١٠ × ٢ × ٣٫١٤١٦ = ٦٢٫٨٣٢

وسطح القاعدة = ٤^2 × ٣٫١٤١٦ = ٥٠٫٢٦٥٦

والسطح المحدب + سطح القاعدة = ٦٢٫٨٣٢٠ + ٥٠٫٢٦٥٦ = ١١٣٫٠٩٧٦

و س = π (١٠ × ٢ + ٤^2) = ٣٫١٤١٦ × ٣٦ = ١١٣٫٠٩٧٦

تلخيصا فليكن س = سطح القطعة جميعا و سَ = سطح المحدب و سً = سطح القاعدة

فلنا س = π (ق ع + نق^2) (١)

سَ = ق π ع (٢)

سً = نق^2 π (٣)

(٣) القول فى قطاع الكرة اعلم ان القطاع فى الحقيقة مركب من المخروط هـ ب و ا و (ش ٥٠)

فى القطعة ا و ب ج وسهم المخروط هـ و = هـ ج - و ج

اى سهم المخروط يدل فضل نصف قطر الكرة على ارتفاع القطعة فاذا علم ارتفاع القطعة فاطرحه من نصف قطر الكرة يبقى

ج
ب و ا
هـ
ارتفاع المخروط اى سهم

ارتفاع المخروط اي سهمه اذا عرفت ما تقدم فنقول اما مساحة سطح القطاع فهي عبارة

مجموع ساحتي المخروط والقطعة ~~التي ... قاعدة المخروط والقطعة ...~~

~~فليكن سطح الصنوبري للمخروط = س و السطح المحدب للقطعة = سَ و سطح قاعدتهما = س~~

السطح الصنوبري للمخروط والسطح المحدب للقطعة وقد تقدم ان السطح الصنوبري للمخروط هو حاصل ضرب

محيط قاعدته في نصف علوه المائل ص = ل ر π (١)

والسطح المحدب للقطعة سَ = قَ ع π = ٢رَ ع π (٢)

لكن ل اي علوه المائل في القطاع هو نصف قطر الكرة فليكن نصف قطر الكره

= رَ فيعود (١) الى هذه الصوره ص = رَ ر π فتكون مجموع (١) و (٢)

سطح القطاع هكذا رَ ر π + ٢ رَ ع π = رَ π (٢ ع + ر)

اي زد نصف قطر قاعدة القطعة الى مضاعف الارتفاع واضرب المجموع في

نصف قطر الكره واي صد في النسبة المحيطية يحصل لك ساحة سطح قطاع الكره

مثال ما هو ساحة سطح قطاع وتر قوسه ثمانية وعشرون شبرا وسهم قوسه ثمانية اشبار

هنا القطاع = ~~و~~ ا ب ج ووتر قوسه ا ب = ٢٨ وسهم قوسه ج و (وهو ارتفاع

القطعة ا ج ب) = ٨ ~~...~~ {انظر (ش ٥٠)} فلنا هنا ع = ج و = ٨

و ر = ا و = نصف قطر قاعدة القطعة = ١٤ بقي علينا استعلام العلو المائل للمخروط

الذي هو نصف قطر الكره وهو هكذا ج و × و د = او^{٢} (اقليدس ك٣ : ٣٥)

اي ع × (قَ − ع) = ر^{٢}

فمن هذه المعادلة قَ = $\frac{ر^{٢} + ع^{٢}}{ع}$ فاذا علم قَ اعني قطر الكره فقد علم رَ

∴ قَ = $\frac{١٤^{٢} + ٨^{٢}}{٨}$ = $\frac{٢٦٠}{٨}$ = ٣٢٫٥ فيكون رَ = ١٦٫٢٥

فاذا كان سطح القطاع = س فهنا س = ١٦٫٢٥ × π (٢ × ٨ + ١٤)

- ٣٠ × ٣٫١٤١٦ × ١٦٫٢٥ = ٩٤٫٢٤٨ × ١٦٫٢٥ = ١٥٣١٫٥٣ سنتيمتر مربع

وهو مساحة سطح القطاع

فتحصل مما تقدم انه اذا علم ارتفاع القطعه ونصف قطر القاعدة يستعلم قطر الكره

بان تقسم مجموع مربعي نصف قطر القاعدة وارتفاع القطعة على ارتفاع القطعة ليخرج نصف قطر الكرة وهذا دستوره

$$ق = \frac{ر^{2} + ع^{2}}{ع} \quad (١)$$

(ش ٥٠) واذا علم سهم المخروط وهـ ونصف قطر القاعده او $ر$ فليستعلم نصف قطر الكره لسطح الكروى

فليكن سهم المخروط وهـ اعنى ارتفاعه = $\bar{ع}$ فلنا

$$\bar{ر} = \frac{١}{٢} ق = \sqrt{ر^{2} + \bar{ع}^{2}} \quad (٢)$$

فاذا علم نصف قطر الكره فقد علم الارتفاع القطعه لان $\overline{وج} = \overline{جهـ} - \overline{وهـ}$

$$اى \quad ع = \bar{ر} - \bar{ع} \quad (٣)$$

وكذا اذا علم نصف قطر الكرة و ~~سهم المخروط~~ ارتفاع القطعه فقد علم سهم المخروط

$$اى \quad \bar{ع} = \bar{ر} - ع \quad (٤)$$

$$وسطح\ القطاع = س = \bar{ر}\, ط\, (٢ع + ر) \quad (٥)$$

واما مساحة جرمه (١) فاضرب مربع قطر الكرة فى ارتفاع القطعة والحاصل فى سدس النسبة المحيطية ($\frac{ط}{٦} = ٠٫٥٢٣٦$) وهذا دستوره

$$ح = ق^{2} ع\ ٠٫٥٢٣٦ \quad (أ)$$

(ب) او اضرب مربع نصف قطر الكرة فى ارتفاع القطعه والحاصل فى ثلث النسبة المحيطيه ($\frac{٢}{٣} ط = ٢٫٠٩٤٤$) وهذا دستوره

$$ح = \bar{ر}^{2} ع\ ٢٫٠٩٤٤ \quad (ب)$$

مثال

مثاله ان يقال ما هو حجم قطاع ارتفاعه ستة عشر برًا وربع برٍ ووتر قوسه ثمانية وعشرون برًا ارتفاع القطاع هو نصف قطر الكرة هج ووتر قوسه هو قطر قاعدة القطعة اوبج (ش ٥٠)

فعلينا الآن ان نستعلم ع يعني ارتفاع القطعة وج ونستعلم ارتفاع القطعة بالتقدم في آخر القاعدة الاولى لا نستعلم حجم القطعة هكذا (ق = ٢ × ١٦٫٢٥ = ٣٢٫٥ و ر = ٢٨/٢ = ١٤

ع = ½ ق ± √(¼ ق² − ر²)

∴ ع = ١٦٫٢٥ ± √(¼ × ٣٢٫٥² − ١٤²)

= ١٦٫٢٥ ± √(¼ × ١٠٥٦٫٢٥ − ١٩٦)

= ١٦٫٢٥ ± √(٢٦٤٫٠٦٢٥ − ١٩٦) = ١٦٫٢٥ ± √٦٨٫٠٦٢٥

= ١٦٫٢٥ ± ٨٫٢٥ = ٨ و ٢٤٫٥

فمقدار الارتفاع للقطعة الكبرى = ٢٤٫٥ بر = ود ومقدار الارتفاع للقطعة الصغرى يعني وج = ٨ والمراد هنا ارتفاع القطعة الصغرى واذ قد علم ارتفاع القطعة فلحجم القطاع بموجب (ا) لنا

ح = ٠٫٥٢٣٦ × ٨ × ٣٢٫٥² = ٠٫٥٢٣٦ × ٨ × ١٠٥٦٫٢٥

= ٠٫٥٢٣٦ × ٨٤٥٠٫٠٠ = ٤٤٢٤٫٤٢ بر مكعب

وبموجب (ب) لنا

ح = ٢٫٠٩٤٤ × ٨ × ١٦٫٢٥² = ٢٫٠٩٤٤ × ٨ × ٢٦٤٫٠٦٢٥

= ٢٫٠٩٤٤ × ٢١١٢٫٥ = ٤٤٢٤٫٤٢ بر مكعب كما في الاولى

تابع ص ٢٣٧

(٣) القول في منطقة الكرة اما مساحة سطحها فاضرب محيط الكرة في ارتفاع المنطقة يحصل لك سطحها المحدب فاذا زدت عليه سطحي قاعدتيها فلك كل سطحها

فليكن محيط الكرة = م = ق ط وارتفاع المنطقة = ع فلنا في استعلام السطح المحدب

لمنطقة كروية فذا الدستور (سَ = السطح المحدب)

سَ = م ع = ط ق ع

(ش ٥١)

مثال ١ ما هو سطح منطقة كروية ب ج د هـ (ش ٥١) ارتفاعه ح ل خمسة عشر مترا وقطر الكرة اثنان وثلاثون مترا

سَ = ٣٢ × ١٥ × ٣٫١٤١٦

= ٤٨٠ × ٣٫١٤١٦ =

١٥٠٧٫٩٦٨ متر مربع

مثال ٢ ما هو سطح منطقة كروية د هـ ع ف ارتفاعها ل س متران وسبع متر وقطر الكرة اى خمسة امتار وخمس متر

سَ = ٥٫٢ × ٢٫٧ × ٣٫١٤١٦

= ١٤٫٠٤ × ٣٫١٤١٦ = ٤٤٫١٠٨٠٦٤ متر مربع

فاذا اردت سطح المنطقة كلها مع ساحتي القاعدتين مثلا ساحتي ب ج و د هـ في المثال الاول و ساحتي د هـ و ع ف في المثال الثاني

فليكن نصف قطر القاعدة الكبرى = ر و نصف قطر القاعدة الصغرى = رَ

فساحة الكبرى = ط ر^{٢} و ساحة الصغرى = ط رَ^{٢} فلنا

ط ر^{٢} + ط رَ^{٢} = ط (ر^{٢} + رَ^{٢}) = ساحتي القاعدتين

ثم ط (ر^{٢} + رَ^{٢}) + ط ق ع = ساحة سطح المنطقة كلها فلنا في سطح المنطقة كلها

فذا الدستور (س = سطح المنطقة كلها)

س = ط (ر^{٢} + رَ^{٢} + ق ع)

اى اضرب قطر الكرة فى ارتفاع المنطقة وزد الحاصل على مربعى قطرى القاعدتين واضرب المجموع فى كنسبة المحيطية فالحاصل هو سطح المنطقة كلها

استدلال على قطر الكرة من مسطح منطقة معلوم او الدائرة

فان جهلت قطر الكرة فاعمل بما مر فى المبحث السابع فى منطقة الدائرة هكذا اضرب مجموع الوترين (اى قطرى القاعدتين) فى فضلهما واقسم الحاصل على اربعة امثال البعد بينهما (اى ارتفاع المنطقة) واضف الخارج على البعد ثم زد مربع المجموع على مربع الوتر الاصغر فجذر المجموع هو قطر الكرة (وهذا العمل عام سواء وقعت المنطقة مع طرف واحد من نصف الكرة او وقعت مع طرفيها)

ليكن قَ = قطر الكرة و وَ و وَ = الوترين و ع = ارتفاع المنطقة فلما تقدم

$$\text{ق} = \sqrt{\left\{\frac{(\text{و}+\text{وَ})(\text{و}-\text{وَ})}{٤\,\text{ع}} + \text{ع}\right\}^{٢} + \text{وَ}^{٢}}$$

مثال ما هى مساحة سطح منطقة كروية قطرا قاعدتيها ٥٠ و ٩٠ وبعد ما بينهما ٢٠ مترا

فهنا و = ٩٠ و وَ = ٥٠ و ع = ٢٠ و ر = ٤٥ و رَ = ٢٥

$$\therefore \text{ق} = \sqrt{\left\{\frac{(٩٠+٥٠)(٩٠-٥٠)}{٤\times٢٠} + ٢٠\right\}^{٢} + ٥٠^{٢}}$$

$$= \sqrt{\left\{\frac{١٤٠\times٤٠}{٤\times٢٠} + ٢٠\right\}^{٢} + ٢٥٠٠} = \sqrt{٩٠^{٢} + ٢٥٠٠}$$

$$= \sqrt{٨١٠٠+٢٥٠٠} = \sqrt{١٠٦٠٠} = ١٠\sqrt{١٠٦} =$$

$$١٠ \times ١٠٫٢٩٥٦٣٠١٤ = ١٠٢٫٩٥٦٣٠١٤$$

$$\therefore \text{س} = \text{ط}\,(٤٥^{٢} + ٢٥^{٢} + ١٠٢٫٩٥٦٣ \times ٢٠)$$

$$= ٣٫١٤١٦\,(٢٠٢٥ + ٦٢٥ + ٢٠٥٩٫١٢٦)$$

$$= ٣٫١٤١٦ \times ٤٧٠٩٫١٢٦ = ١٤٧٩٤٫١٩٠٢٤١٦ \text{ م مربع}$$

واذا تساوى الوتران واردت قطر الكرة فجذر مجموع مربعى ارتفاع المنطقة و

(ش ٥٢)

احد الوترين هو قطر الكرة

وذلك لان الوترين على فرض توازيهما اذا تساويا لا يمكن ان يكونا على جانب واحد في نصف دائرة او كرة فلا بد ان يكونا على طرفي المركز على بعد متساو في المركز وحينئذ فالخط الواصل بينهما المار بالمركز هو القطر فخط $\overline{\text{اب}}$ (ش ٥٢) = خط $\overline{\text{دج}}$ وهما وترا المنطقة المتساويين وخط $\overline{\text{بج}}$ المار بالمركز ه الواصل بينهما هو القطر لمروره بالمركز وانتهاء طرفيه الى المحيط.

ثم الخط اج = $\overline{\text{نو}}$ ففي المثلث القائم الزاوية ب اج لنا $\overline{\text{با}}$ وهو احد الوترين و$\overline{\text{اج}}$ وهو ارتفاع المنطقة فنجد مجموعهما هو $\overline{\text{بج}}$ الذي هو وتر المثلث بحكم شكل العروس وذلك ما اردناه وهذا دستور القاعدة

$$\text{ق} = \sqrt{\text{و}^2 + \text{ع}^2}$$

مثال ما هو قطر دائرة او كرة في منطقة متساويتي القاعدتين ارتفاعها ٣٢ وقطر احدى القاعدتين ٧٢

$$\text{ق} = \sqrt{٧٢^2 + ٣٢^2} = \sqrt{١٠٢٤ + ٥١٨٤} = \sqrt{٦٢٠٨}$$

$$= + ٧٨،٧٩٠٨٦٢$$

اما مساحة جرم المنطقة (١) فاضف مربع نصف قطر احدى القاعدتين الى مربع نصف قطر القاعدة الاخرى الى ثلث مربع الارتفاع (٢) واضرب المجتمع في الارتفاع والحاصل في نصف النسبة المحيطية ($\frac{1}{2}\pi = ١،٥٧٠٨$)

فليكن د = نصف قطر احدى القاعدتين و دَ نصف قطر القاعدة الاخرى و ع = ارتفاع المنطقة فلنا ما ذكرناه بهذا الدستور

ح = (د² + دَ² ...

---

٢ في طرفيها المتقابلين

٢ في طرفيها المتقابلين ب ج

مساحة جرم المنطقة

٢ ارتفاع المنطقة ح

ح = (ر^٢ + رَ^٢ + ⅓ ع^٢) ع ١٫٥٧٠٨ (ا)

وهذه القاعدة عامة تساوى اختلف قطرا القاعدتين او تساويا كما اذا كان يكتب ا ب ـ د ج (ش ٥٢) ويقال لهذه المنطقة المتوسطة ~~[illegible]~~ ولنا ايضا

٤ ت ن القاعدتان صح

(ب) لاستعلام حجم المنطقة المتوسطة. (١) اضف مربع قطر احدى القاعدتين الى ثلث مربع ارتفاع المنطقة.

(٢) او اطرح ثلث مربع الارتفاع من مربع قطر الكرة. ثم اضرب المجموع اوالباقى فى الارتفاع والحاصل فى ربع النسبة المحيطيه (¼ π = ٠٫٧٨٥٤)

وهذان دستوراه. ليكن ق = قطر الكرة و قَ = قطر احدى القاعدتين و ع = ارتفاع المنطقة

(ب) ⎰ ح = (قَ^٢ + ⅔ ع^٢) ع ٠٫٧٨٥٤ (١)
⎱ ح = (ق^٢ − ⅓ ع^٢) ع ٠٫٧٨٥٤ (٣)

مثال ١ ما هو حجم منطقة قطرا قاعدتيها ٣ و ٥ والبعد بينهما ٩. هنا ر = ٢٫٥ و رَ = ١٫٥ و ع = ٩

ح = (٢٫٥^٢ + ١٫٥^٢ + ⅓ × ٩^٢) ٩ × ١٫٥٧٠٨

= (٦٫٢٥ + ٢٫٢٥ + ⅓ × ٨١) ٩ × ١٫٥٧٠٨ = (٨٫٥ + ٢٧) ٩ × ١٫٥٧٠٨

= ٣٥٫٥ × ٩ × ١٫٥٧٠٨ = ٣١٩٫٥ × ١٫٥٧٠٨ = ٥٠١٫٨٧٠٦ بز مكعب

مثال ٢ ما هو حجم منطقة متوسطة كل واحد من قطرى قاعدتيها ستة اشبار وارتفاع المنطقة ثمانية اشبار

بموجب (ا) ح = (٣^٢ + ٣^٢ + ⅓ × ٨^٢) ٨ × ١٫٥٧٠٨

= (٩ + ٩ + ٦٤/٣) ٨ × ١٫٥٧٠٨

= (١٨ + ٢١٫٣) ٨ × ١٫٥٧٠٨ = ٣٩٫٣ × ٨ × ١٫٥٧٠٨

= ٣١٤٫٦٦ × ١٫٥٧٠٨ = ٤٩٤٫٢٧٨٤ بز مكعب

بموجب (١) فى ب ح = (٦^٢ + ⅔ × ٨^٢) ٨ × ٠٫٧٨٥٤ =

ح = ٠٫٠٧٨٥٤ × ٨ (٤٢٫٦٦ + ٣٦) = ٠٫٧٨٥٤ × ٨ × ٧٨٫٦٦

= ٠٫٧٨٥٤ × ٦٢٩٫٣ = ٤٩٤٫٢٧٨٤ بُر مكعب كالاول

وبموجب (٢) في (ب) يجب علينا اولاً استعلام قَ اعني قطر الكرة في ذه المقطع المستعمل وهو هكذا (كما تقدم آنفاً) قَ = √(و² + ع²) وو = ٦

قَ = √(٦² + ٨²) = √(٣٦ + ٦٤) = √١٠٠ = ١٠

∴ ح = (١٠² − ⅓ × ٨²) ٠٫٧٨٥٤ × ٨

= (١٠٠ − ٢١٫٣) ٠٫٧٨٥٤ × ٨

= ٠٫٧٨٥٤ × ٨ × ٧٨٫٦٦ = ٤٩٤٫٢٧٨٤ بُر مكعب كالاول

(٥) القول في الشبيه بالكرة وهو الجسم الحادث في دوران الاهليلجي على احد محوريه فان دار على محوره الاقصر سمي مسطح القطبين او على محوره الاطول فهو غير مسطح القطبين والمحور الثابت هو المحور القطبي والمحور الدائر هو المحور الاستوائي

(ش ٥٣)

وقطعة شبيه بالكرة هو جزء منه قطع بسطح قائم على احد محوريه فان كان السطح قائماً[٢] على محوره الثابت سميت القطعة مستديرة لكون قاعدتها دائرة وان كان قائماً على محوره الدائر موازيا للمحور الثابت سميت القطعة اهليلجية لكون قاعدتها اهليلجية فاذا عرفت ما تقدم فنقول وبالله التوفيق لاستعلام جرم الشبيه بالكرة اضرب مربع المحور الدائر في المحور الثابت والحاصل في سدس النسبة المحيطية (ط/٦ = ٠٫٥٢٣٦) وهذه القاعدة عامة ويتخرج منه قاعدتان فليكن المحور الاطول اي القطر الاطول = ق والمحور الاقصر اي القطر الاقصر = قَ وقد علمت ان كلا منهما اما ثابت او دائر فلنا ما تقدم

[٢] موازيا للمحور الدائر

ح = ق قَ²

ح = قَ² × ق × ٠٫٥٢٣٦ لجرم شبيه بالكرة مسطح القطبين (ا)

اي اضرب مربع اطول القطرين في اقصرهما والحاصل في سدس نسبة المحيطية اذا كان شبيه الكرة مسطح القطبين فالحاصل هو الجرم

و ح = قَ² × ق ٠٫٥٢٣٦ لجرم شبيه بالكرة غير مسطح القطبين (ب)

اي اضرب مربع اقصر القطرين في اطولهما والحاصل في سدس نسبة المحيطة اذا كان شبيه الكرة غير مسطح القطبين فالحاصل هو الجرم

مثال ١ ما هو جرم شبيه بالكرة مسطح القطبين قطره القطبي ٣٠ م والاستوائي ٥٠ م

ح = ٣٠ × ٥٠² × ٠٫٥٢٣٦ = ٣٠ × ٢٥٠٠ × ٠٫٥٢٣٦ = ٣٩٢٧٠ م مكعب

مثال ٢ ما هو جرم شبيه بالكرة غير مسطح القطبين قطره القطبي ٥٠ م والاستوائي ٣٠ م

ح = ٥٠ × ٣٠² × ٠٫٥٢٣٦ = ٥٠ × ٩٠٠ × ٠٫٥٢٣٦ = ٢٣٥٦٢

فترى في المثالين تفاوت ما بين الجرمين لتفاوت ما بين الجسمين لكون الاول مسطح القطبين والثاني غير مسطح مع كون طول القطرين فيهما واحد فليكن العامل في امثال هذه الموارد متفطن كيلا يقع في خبط واشتباه والله هو الموفق والمعين

(٦) القول في قطعة الشبيه بالكرة وهناك صورتان (الصورة الاولى) ما كانت القاعدة موازية للمحور الدائر فبالضرورة تكون القاعدة مستديرة فلاستعلام حجمها [redacted] قائمة على المحور الثابت م

من ثلاثة امثال المحور القطبي (اي المحور الثابت) اطرح مضاعف ارتفاع القطعة واضرب الباقي في مربع الارتفاع والحاصل في سدس نسبة المحيطية ثم قل نسبة مربع المحور القطبي (اي الثابت) الى مربع المحور الاستوائي (اي الدائر) كنسبة هذا الحاصل المستعلم انفا الى حجم القطعة فليكن المحور الدائر = د و المحور الثابت = ث والارتفاع = ع فلنا بموجب ما ذكر

$٠٫٥٢٣٦\ ع^{٢}\ (٣ث - ٢ع)$ (١)

ثم قل $ث^{٢} : د^{٢} :: (٣ث - ٢ع)\ ع^{٢}\ ٠٫٥٢٣٦ : ح$ (٢)

$ح = \frac{د^{٢}}{ث^{٢}}(٣ث - ٢ع)\ ع^{٢}\ ٠٫٥٢٣٦$ (أ)

اى اقسم مربع المحور الدائر على مربع المحور الثابت واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال المحور الثابت ثم الحاصل فى سدس النسبة المحيطية فذلك حجم القطعة . فاذا كانت القطعة مستديرة سواء كانت قطعة من شبه كرة سطح القطبين او غير سطحه

(٥٤)

ثم ان كانت قطعة من مسطح القطبين فلنا باعتبار القطرين الاطول والاقصر

$ح = \frac{ق^{٢}}{ق'^{٢}}(٣ق' - ٢ع)\ ع^{٢}\ ٠٫٥٢٣٦$ (١)

اى اقسم مربع القطر الاطول على مربع القطر الاقصر واضرب الخارج فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاقصر ثم الحاصل فى مربع الارتفاع والحاصل فى سدس النسبة المحيطية

وان كانت قطعة من غير مسطح القطبين فلنا باعتبار ما ذكر

$ح = \frac{ق'^{٢}}{ق^{٢}}(٣ق - ٢ع)\ ع^{٢}\ ٠٫٥٢٣٦$ (٢)

اى اقسم مربع القطر الاقصر على مربع القطر الاطول واضرب الخارج فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاطول ثم الحاصل فى مربع الارتفاع والحاصل فى سدس النسبة المحيطية

مثال ما حجم قطعة مسطح القطبين مستديرة القاعدة من شبه كرة قطراه خمسون وثلثون ذراعا وارتفاع القطعة ستة اشبار

ح = [illegible]

ح = (٥٠^٢ / ٣٠^٢) (٣ × ٣٠ − ٢ × ٦) ٦^٣ × ٠٫٥٢٣٦ = (٢٥ / ٩) (٩٠ − ١٢) ٣٦ × ٠٫٥٢٣٦

= ٢٥ × ٧٨ × ٤ × ٠٫٥٢٣٦ = ٧٨ × ٥٢٫٣٦ = ٤٠٨٤٫٠٨ بر مكعب موجب (١)

(ش ٥٥)

مثال ٣ ما هو حجم قطعة مستديرة القاعدة من شبه كرة غير مسطح القطبي قطره محوله ولمدوه شبرا وارتفاعها ستة اشبار

موجب (٢) ح = (٣٠^٢ / ٥٠^٢) (٣ × ٥٠ − ٢ × ٦) ٦^٢ × ٠٫٥٢٣٦

= (٩ / ٢٥) (١٥٠ − ١٢) ٣٦ × ٠٫٥٢٣٦

= (٩ / ٢٥) × ٣٦ × ١٣٨ × ٠٫٥٢٣٦ = (٤٤٧١٢ / ٢٥) × ٠٫٥٢٣٦

= ١٧٨٨٫٤٨ × ٠٫٥٢٣٦ = ٩٣٦٫٤٤٨١٢٨ بر مكعب

فرق الفرق بين هذين المثالين لمعادلة من القطعين في حسبان احداهما قطعة من شبه كرة مسطح القطبين والاخرى في غير مسطحها مع كون طول القطرين ~~[illegible]~~ والارتفاع في كليهما واحدا فليتفطن في امثال هذه المسائل

(الصورة الثانية) ما كانت القاعدة موازية للمحور الثابت قائمة على المحور الدائر فتكون قاعدتها اهليلجية فلاستعلام حجمها

اطرح مضاعف ارتفاع القطعة من ثلاثة امثال قطرها الاستوائي واضرب الباقي في مربع الارتفاع والحاصل في سدس النسبة المحيطية ثم قل

نسبة المحور الاستوائي الى المحور القطبي كنسبة هذا الحاصل المتحصل آنفا الى حجم القطعة فهو موجب ذلك

(١) (٣ د − ٢ ع) ع^٢ ٠٫٥٢٣٦

(٢) د : ث :: (٣ د − ٢ ع) ع^٢ ٠٫٥٢٣٦ : ح

∴ ح = (ث ع^٢ / د) (٣ د − ٢ ع) ٠٫٥٢٣٦ (ضب)

اى اقسم المحور الثابت على الدائر واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال الدائر والحاصل فى سدس النسبة المحيطية فلك حجم القطعة

ثم ان كانت قطعة من مسطح القطبى فلنعتبر القطرين الاطول والاقصر

$$ح = \frac{ق ع^{٢}}{\bar{ق}} (٣ \bar{ق} - ٢ع) ٠٫٥٢٣٦ \quad (١)$$

اى اقسم القطر الاقصر على الاطول واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاطول والحاصل فى سدس النسبة المحيطية فلك حجم القطعة

وان كانت قطعة من غير مسطح القطبى فلنعتبر ما ذكر

$$ح = \frac{\bar{ق} ع^{٢}}{ق} (٣ ق - ٢ع) ٠٫٥٢٣٦ \quad (٢)$$

اى اقسم القطر الاطول على الاقصر واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاقصر والحاصل فى سدس النسبة المحيطية

مثال ما هو حجم قطعة المجسم القائمة فى شبه كرة مسطح القطبى قطراه خمسون وثلاثون برا والارتفاع ستة [illegible]

بموجب (١) فى (ب)

$$ح = \frac{٣٠ \times ٦^{٢}}{٥٠} (٣ \times ٥٠ - ٢ \times ٦) ٠٫٥٢٣٦$$

$$= \frac{٣ \times ٣٦}{٥} (١٥٠ - ١٢) ٠٫٥٢٣٦ = \frac{١٠٨}{٥} \times ١٣٨ \times ٠٫٥٢٣٦$$

$$= \frac{١}{٥} \times ١٤٩٠٤ \times ٠٫٥٢٣٦ = \frac{٧٨٠٣٫٦٧٣٤٤}{٥} = ١٥٦٠٫٧٤٦٨٨$$ بر مكعب

مثال ٢ ما هو حجم قطعة المجسم القائمة فى شبه كرة غير مسطح القطبى قطراه خمسون وثلاثون برا والارتفاع ستة اشبار

[illegible]

حسب (٢) فى (ب) ح = ٦×٥٠/٣٠ (٣×٣٠ − ٢×٦) ٠٫٥٢٣٦

= ٣٦×٥/٣ (٩٠ − ١٢) ٠٫٥٢٣٦ = ٥×١٢×٧٨×٠٫٥٢٣٦

= ٦٠×٧٨×٠٫٥٢٣٦ = ٣١٫٤١٦×٧٨ = ٢٤٥٠٫٤٤٨ بر مكعب

فتعلم ايها الناظر كيف صرفنا مثالاً واحداً الى اربعة اوجه مختلفة وكذلك نضرب الامثال لنهديك الى سواء السبيل والله هو الموفق للصواب

(٧) القول في شبه كرة ناقص من طرفيه فاما ان يكون النقص في طرفيه على نسبة واحدة او مختلفة فالاول يقال له المنطقة المتوسطة من شبه كرة وفيه كلامنا الآن ~~[illegible]~~ ~~فيه فاعرف الطرف~~ واما الثاني فاستعلم حجمي القطعتين الناقصتين بما مر واطرح مجموعهما من حجم شبه الكرة كله فالباقي هو المطلوب مثلاً شبه كرة ناقصة من طرفيه هـ و ي ط فلاستعلام حجمه اعرف حجم القطعتين هـ د و و ا ج ب واطرح مجموعهما من حجم الجسم كله يبقى حجم هـ و ي ط وهذا واضح لا يحتاج الى مثال بما مر في الامثلة

(ش ٥٦)

ا ط ن هـ ج د ب ي ح و

واما الاول اعني به المنطقة المتوسطة فانه يستعلم ايضاً بطرح مجموع حجمي القطعتين من حجم الجسم كله الا ان العمل فيه اسهل لكون القطعتين فيه متساويتين لكن لنا فيه قاعدتان (الاولى) فيما اذا كان الطرفان دائرتين (اي موازيين للمحور الاول) وهي ان تزيد مربع قطر احد الطرفين اب او هـ و (ش ٥٦) على مضاعف مربع القطر الاوسط ن ح واضرب المجتمع في طول المنطقة د ج والحاصل في ثلث ربع النسبة المحيطية (ط/١٢ = ٠٫٢٦١٨) فذلك حجم المنطقة. ليكن قطر احد الطرفين = ف والقطر الاوسط = س وطول المنطقة = ل فلنا

ح = ل (٢س^{2} + ف^{2}) ٠٫٢٦١٨

مثال ١ ما هو حجم مقطع متوسط في شبه كرة قطر احد طرفيه (تقدير الطرفين) شبران وخمس شبر وقطره الاوسط ثلاثة اشبار ونصف وطول المقطع خمسة اشبار وثلاثة اخماس شبر

فلنا س = ٣،٥ و ف = ٢،٢ و ل = ٥،٦

ح = ٥،٦ (٢ × ٣،٥² + ٢،٢²) ٠،٢٦١٨

= ٥،٦ (٢ × ١٢،٢٥ + ٤،٨٤) ٠،٢٦١٨

= ٥،٦ (٢٤،٥٠ + ٤،٨٤) ٠،٢٦١٨ = ٥،٦ × ٢٩،٣٤ × ٠،٢٦١٨

= ٤٣،٠١٤٧٨٧٢ بز مكعب

(الثانية) فيما اذا كان الطرفان اهليلجيين (اي قائمين على المحور الدائر و يجب ان يكون لكل من الطرفين والوسط قطران) وهي ان تزيد حاصل مسطح قطري احد الطرفين على مضاعف مسطح قطري الوسط واضرب المجتمع في الارتفاع (اي الطول) والحاصل في ثلث ربع نسبة المحيط فذلك حجم المقطع المتوسط

فليكن قطرا الوسط آ و ب وقطرا احد الطرفين ج و د والارتفاع = ل فلنا

ح = ل (٢ آ ب + ج د) ٠،٢٦١٨

مثال ما هو حجم مقطع متوسط الاهليلجية الطرفين قطرا وسطه ٥ و ٣ وقطرا احد طرفيه ٤ و ٢،٤ وطوله ١،٨ بز (ش ٥٧)

فلنا آ = ٥ و ب = ٣ و ج = ٤ و د = ٢،٤ و ل = ١،٨

ح = ١،٨ (٢ × ٥ × ٣ + ٤ × ٢،٤) ٠،٢٦١٨

= ١،٨ (٢ × ١٥ + ٩،٦) ٠،٢٦١٨

= ١،٨ (٣٠ + ٩،٦) ٠،٢٦١٨

= ١،٨ × ٣٩،٦ × ٠،٢٦١٨ = ١٨،٦٦١١٠٤ بز مكعب

(ش ٥٧) س ق ع د ف ج ق ٤

فاذا تم الكلام فيما عزناك وقد بقي ضرب من اخر في ذكره طول كالكلام على الضرب من اللجية والمذلولية والمغازل الدائرية و اللجية والمذلولية

الشلجمية والهذلولية وغير ذلك فان ذكرها يستدعي بسط في الكلام ليس بهذا المختصر محلا له وكل ذلك موكول الى الكتب المطولة في فن قطع المخروط والالباب م الناتجة منه

(خاتمة في الكلام على الاجسام المتشابهة (المبحث الرابع في المجسمات الافلاطونية الخمسة) وقد برهنوا على انه لا يمكن وجود غير المجسمات الخمسة مجسم ذي سطوح كثيرة متساوية غير هذه الخمسة وهي

١ المثلث سطوحه اربعة مثلثات متساوية

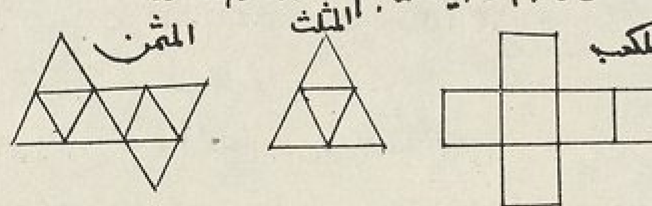
٢ المكعب سطوحه ستة مربعات متساوية

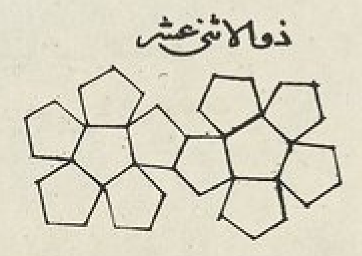
٣ المثمن سطوحه ثمانية مثلثات متساوية

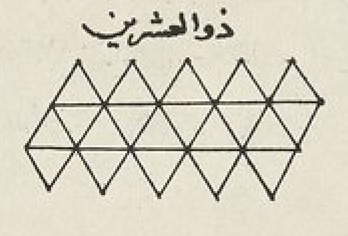
٤ ذو الاثني عشر سطوحه اثنا عشر مخمسا متساوية

٥ ذو العشرين سطوحه عشرون مثلثا متساوية

وتسمى هذه الاجسام الخمسة المذكورة بالاجسام القياسية لان الجسم القياسي ما كان جميع زوايا المجسمة متساوية وجميع سطوحه اشكال قياسية منتظمة متساوية الاضلاع ولاجل اصطناع هذه المجسمات ارسم هذه الخطوط المرسومة هنا على قرطاس ضخم ثم اطو القرطاس على هذه الخطوط فتكون اجسام على هيئة الاجسام المذكورة وهذه صورها







(أ) اما مساحة سطح المثلث فاضرب مربع ضلعه فى جذر الثلاثة يحصل سطحه (ض = الضلع و س = السطح)

س = ض^{٢} $\sqrt{٣}$ = ١٫٧٣٢٠٥٠٨ ض^{٢}

واما مساحة جرمه فاضرب مكعب ضلعه فى جذر الاثنين فثلث ربع الحاصل حجمه

ح = $\frac{١}{١٢}$ ض^{٣} $\sqrt{٢}$ = $\frac{١}{١٢}$ ض^{٣} ١٫٤١٤٢١٤ = ٠٫١١٧٨٥١١ ض^{٣}

مثال مجسم مثلث احد اضلاعه ثمانية اشبار فما هو سطحه وحجمه

س = ٨^{٢} × ١٫٧٣٢٠٥٠٨ = ١٫٧٣٢٠٥٠٨ × ٦٤ = ١١٠٫٨٥١٢٥١٢ شبر مربع

و ح = ٨^{٣} × ٠٫١١٧٨٥١١ = ٠٫١١٧٨٥١١ × ٥١٢ = ٦٠٫٣٣٩٧٦٣٢ شبر مكعب

(ب) اما مساحة سطح المكعب فاضرب مربع احد اضلاعه فى ستة يحصل سطحه

واما مساحة حجمه فمكعب احد اضلاعه حجمه   س = ض^{٢} ٦   و ح = ض^{٣}

مثال مكعب ضلعه ٥ اشبار فكم سطحه وحجمه   س = ٥^{٢} × ٦ = ٦ × ٢٥ = ١٥٠ شبر مربع

ح = ٥^{٣} = ١٢٥ شبر مكعب

(ج) اما سطح المثمن فاضرب مضاعف مربع احد اضلاعه فى جذر الثلاثة يحصل سطحه

س = ٢ ض^{٢} $\sqrt{٣}$ = ٢ ض^{٢} ١٫٧٣٢٠٥٠٨ = ٣٫٤٦٤١٠١٦ ض^{٢}

واما حجمه فاضرب مكعب ضلعه فى جذر الاثنين فثلث الحاصل حجمه

ح = $\frac{١}{٣}$ ض^{٣} $\sqrt{٢}$ = $\frac{١}{٣}$ ض^{٣} ١٫٤١٤٢١٤ = ٠٫٤٧١٤٠٥ ض^{٣}

مثال مجسم مثمن ضلعه خمسة اشبار فكم سطحه وحجمه

س = ٥^{٢} × ٣٫٤٦٤١٠١٦ = ٣٫٤٦٤١٠١٦ × ٢٥ = ٨٦٫٦٠٢٥٤٠٠ شبر مربع

ح = ٥^{٣} × ٠٫٤٧١٤٠٥ = ٠٫٤٧١٤٠٥ × ١٢٥ = ٥٨٫٩٢٥٦٢٥ شبر مكعب

(د) اما مساحة سطح ذى الاثنى عشر فزد على مضاعف جذر الخمسة خمسةً واقسم المجتمع على خمسة واضرب جذر الخارج فى خمسة عشر ثم الحاصل فى مربع الضلع يحصل

يحصل لك سطحه فلنا ما تقدم

س = ض^٢ ١٥ √((٥ + ٥√٢)/٥) = ض^٢ ١٥ √((٥ + ٢٫٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥٠٢٠ × ٢)/٥)

= ض^٢ ١٥ √((٥ + ٤٫٤٧٢١٣٥٩٥٥٠٠٤٠)/٥) = ض^٢ ١٥ √(١/٥ × ٩٫٤٧٢١٣٥٩٥٥٠٠٤٠)

= ض^٢ ١٥ √(١٫٨٩٤٤٢٧١٩١٠٠٠٨) = ض^٢ ١٥ × ١٫٣٧٦٣٨١٩٢٠١٠٨٢٣

= ض^٢ ٢٠٫٦٤٥٧٢٨٨٠١٦٢٣٤٥

∴ س = ض^٢ ٢٠٫٦٤٥٧٢٨٨

اى اضرب مربع احد الاضلاع فى هذا العدد الثابت (٢٠٫٦٤٥٧٢٨٨)
واما مساحة حجمه فاضرب جذر الخمسة فى احد وعشرين وزد على الحاصل
سبعة واربعين واقسم المجتمع على اربعين واضرب جذر الخارج فى خمسة ثم
الحاصل فى مكعب ضلعه يحصل لك حجمه فلنا ما تقدم

ح = ض^٣ ٥ √((٤٧ + ٢١√٥)/٤٠) = ض^٣ ٥ √((٤٧ + ٢١ × ٢٫٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥٠٢٠)/٤٠)

= ض^٣ ٥ √((٤٧ + ٤٦٫٩٥٧٤٢٧٥٢٧٥٤٢)/٤٠) = ض^٣ ٥ √(٩٣٫٩٥٧٤٢٧٥٢٧٥٤٢/٤٠)

= ض^٣ ٥ √(٢٫٣٤٨٩٣٥٦٨٨١٨٨٥٥) = ض^٣ ٥ × ١٫٥٣٣٦٢٣٧٩٢١٢٥٣

= ض^٣ ٧٫٦٦٣١١٨٩٦٠٦٢٦٥

∴ ح = ض^٣ ٧٫٦٦٣١١٩

اى اضرب مكعب احد اضلاعه فى هذا العدد الثابت (٧٫٦٦٣١١٩) يحصل حجمه
مثال مجسم ذو اثنى عشر ضلعا متساويا احد اضلاعه ثلاثة اشبار (ض^٢ = ٩ وض^٣ = ٢٧)

س = ٩ × ٢٠٫٦٤٥٧٢٨٨ = ١٨٥٫٨١١٥٥٩٢ بزر مربع

ح = ٢٧ × ٧٫٦٦٣١١٩ = ٢٠٦٫٩٠٤٢١٣ بزر مكعب

(ه) اما مساحة سطح ذى العشرين فاضرب مربع ضلعه فى خمسة امثال جذر الثلاثة

فلك سطحه $\text{س} = \text{ض}^{٢}\,٥\sqrt{٣} = \text{ض}^{٢} \times ٥ \times ١،٧٣٢٠٥٠٨^{٧٥}$

$= \text{ض}^{٢}\ ٨،٦٦٠٢٥٤٠٣$

مثال ما هو سطح مجسم ذي عشرين ضلعا متساويا احد اضلاعه ثلاثة اشبار ونصف

$\text{س} = ٣،٥^{٢} \times ٨،٦٦٠٢٥٤٠٣ = ١٢،٢٥ \times ٨،٦٦٠٢٥٤٠٣$

$= ١٠٦،٠٨١١١٩$ بشبر مربع

واما حجمه فزد سبعة على ثلاثة امثال جذر الخمسة واضرب جذر نصف المجتمع في مكعب ضلعه فخمسة اسداس الحاصل حجمه فلنا ما ذكر

$\text{ح} = \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦}\sqrt{\frac{٧+٣\sqrt{٥}}{٢}} = \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦}\sqrt{\frac{٧+٣\times ٢،٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥٠٢٠}{٢}}$

$= \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦}\sqrt{\frac{٧+٦،٧٠٨٢٠٣٩٣٢٥٠٦٠}{٢}} = \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦}\sqrt{\frac{١٣،٧٠٨٢٠٣٩٣٢٥٠٦٠}{٢}}$

$= \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦}\sqrt{٦،٨٥٤١٠١٩٦٦٢٥٣٠} = \text{ض}^{٣}\,\frac{٥}{٦} \times ٢،٦١٨٠٣٣٩٨٨٧٥$

$= \text{ض}^{٣}\ ٢،١٨١٦٩٤٩٩٠٦٢٥$

$\therefore\ \text{ح} = \text{ض}^{٣}\ ٢،١٨١٦٩٥$ تقريبا

اي اضرب مكعب ضلعه في هذا العدد الثابت (٢،١٨١٦٩٥) يحصل حجمه

مثلا ففي المثال ب ت $\text{ح} = ٣،٥^{٣} \times ٢،١٨١٦٩٥ = ٤٢،٨٧٥ \times ٢،١٨١٦٩٥$

$\text{ح} = ٩٣،٥٤٠١٧٢$

جدول الاجسام الخمسة الافلاطونية وسطوحها وحجمها

اضلاعها	اسماء المجسمات	سطحها	حجمها
٤	المثلث	١،٧٣٢٠٥٠٨	٠،١١٧٨٥١١
٦	المكعب	٦،٠٠٠٠٠٠	١،٠٠٠٠٠٠
٨	المثمن	٣،٤٦٤١٠١٦	٠،٤٧١٤٠٤٥
١٢	ذو الاثني عشر	٢٠،٦٤٥٧٢٨٨	٧،٦٦٣١١٨٩
٢٠	ذو العشرين	٨،٦٦٠٢٥٤٠	٢،١٨١٦٩٥٠

وهذا الجدول نتيجة ما قيل اليك وكيفية العمل به ان تضرب مربع الضلع المعلوم عندك في السطح الجدولي يحصل لك السطح المطلوب .

وان تضرب مكعب الضلع المعلوم عندك في الحجم الجدولي فلك الحجم المطلوب .

ومثاله

وشاله تيقيع في المثال الاخير فانك تضرب مربع ثلاثة ونصف الذي هو ضلع المعلوم عندك في العدد الجدولي الذي هو ٨٦٫٦٠٢٥٤٠ يحصل لك مساحته

$$س = ٣٫٥^{٢} \times ٨٦٫٦٠٢٥٤٠ = ١٢٫٢٥ \times ٨٦٫٦٠٢٥٤٠$$

$$= ١٠٦٠٫٨٨١١١٥٠$$ شبر مربع كما تقدم وعلى ذلك فقس

(المبحث الخامس في الاجسام غير منتظمة الشكل) وهناك قواعد

القاعدة الاولى اقسم الجسم الى عدة اشكال مختلفة واعرف حجم كل شكل بما تقدم من القواعد مجموع تلك الحجوم حجم الجسم المفروض

(القاعدة الثانية) اذا كان الجسم قطعة من صخرة او خشب غير منتظمة ذا شرفات ونتوءات يصعب تقسيمها الى عدة اشكال مختلفة فليجعل في وعاء كالحوض ونحوه ولغمره بالماء حتى يستره وعلم على موضع الماء ثم اخرجه من الماء فلا شك ان الماء ينزل من موضع العلامة ثم علم على موضع النزول واستعلم حجم ما بين العلامتين فانه حجم الجسم

(القاعدة الثالثة) اذا كان الجسم ذا جثة عظيمة فخذ طوله في مواضع مختلفة وكذا عرضه وعمقه واعرف المقدار المتوسط في كل من ابعاده ثم اضرب هذه المقادير المتوسطة بعضها في بعض فذلك حجم الجسم تقريبا

(القاعدة الرابعة) اذا كان الجسم ذا طول فاقسمه الى قطع متساوية البعد قائمات على خط به تقاس طول الجسم واستعلم ساحة كل من هذه القطع واجعل هذه المساحات عوضا عن العمدان المتساوية الابعاد في استعلام ساحة شكل ذي خط منحن بواسطة العواصل المتساوية البعد كما مر في المبحث الثاني من ساحة السطوح فيحصل لك حجم الجسم ص ١٠٠

$$ح = \frac{١}{٣}(ع + ٤ ج + ٢ ف) ب$$

اما القاعدة الاولى فلا تحتاج الى ذكر مثال

ومثال الثانية قطعة من خشب غير منتظمة الشكل غمرت في حوض مكعب من الماء ضلعه اربعة اشبار فلما اخرجت منه نزل الماء نصف شبر فكم كان حجم القطعة من الخشب

وحله ان يقال ان الحوض لما كان مملوءاً من الماء كان حجمه ح اربعة وستين بزاً مكعباً فلما نزل الماء نصف بز فعلينا ان نستعلم حجم حوض كلٍ من طوله وعرضه اربعة اشبار وعمقه نصف بز فانه ما يتحقق حجم القطعة من الخشب

ح = ٤ × ٤ × $\frac{١}{٢}$ = ٨ اشبار مكعبة وهو حجم القطعة من الخشب

مثال ٢ قطعة من حجر غير منتظمة الشكل غمرت في وعاء اسطواني من الماء قطر دائرته خمسة اشبار فلما اخرجت نزل الماء منه بزاً وثلاثة ارباع بز

وحله نضرب مساحة قاعدة الاسطوانة في بز وثلاثة ارباع بز واما حجم الاسطوانة نفسها فلا يهمنا مهما كانت سعة الاسطوانة

وقد علمت فيما تقدم ان حجم الاسطوانة = ع $نق^٢$ ط فلنا انما ع = ١٫٧٥ و

نق = $\frac{٥}{٢}$ = ٢٫٥٠ فلنا ح = ١٫٧٥ × $٢٫٥^٢$ = ١٫٧٥ × ٦٫٢٥ ط

∴ ح = ١٠٫٩٣٧٥ × ٣٫١٤١٦ = ٣٤٫٣٦١٢٥٠٠٠ بز مكعب حجم القطعة من الحجر

ومثال القسم الثالث غدير من الماء غير منتظم الشكل قسنا ابعاده في مواضع مختلفة فكان اطواله في المواضع المختلفة سبعة اشبار وربع وسبعة اشبار وخمسي بز وسبعة اشبار ونصف عشر بز وكان عروضه في المواضع المختلفة اربعة اشبار وثلاثة اشبار واربعة اخماس بز واربعة اشبار ونصف و كان اعماقه خمسة اشبار وثلاثة ارباع بز واربعة اشبار وسبعة اعشار بز وخمسة اشبار وربع فكم كان سعة هذا الغدير وكم كرا يحوي من الماء وهذه صورة العمل

الاعماق	العروض	الاطوال
٥٫٧٥	٤٫٠٠	٧٫٢٥
٤٫٧٠	٣٫٨٠	٧٫٤٠
٥٫٢٥	٤٫٥٠	٧٫٠٥
١٥٫٧٠ ÷ ٣	١٢٫٣٠ ÷ ٣	٢١٫٧٠ ÷ ٣
العمق المتوسط = ٥٫٢٣	العرض المتوسط = ٤٫١٠	الطول المتوسط = ٧٫٢٣

ثم ٧٫٢٣ × ٤٫١٠ × ٥٫٢٣ = ١٥٥٫٢٠٧ بز مكعب تقريباً فاذا قسمته على $\frac{٣٤٣}{٨}$

[illegible]

فخرج عدة الكرد هكذا ١٥٥٢،٦٠٧ ÷ $\frac{٣٤٣}{٨}$ = $\frac{٨ × ١٥٥٢،٦٠٧}{٣٤٣}$

= ٣٦،٢٠٠٦٤ + كرّ من الماء تقريبا

ومثال القاعدة الرابعة ما هو حجم جسم في استطالة طوله ١٠٠ بزره وساقات خمس قطع متساوية البعد منه ٥٠ و٥٥ و٧٠ و٨٠ و٨٠ بزر مربع . فنع = ٥٠ + ٨٠ = ١٣٠

و٤ج = ٤ × (٥٥ + ٨٠) = ٤ × ١٣٥ = ٥٤٠ و ٢ ف = ٢ × ٧٠ = ١٤٠

و ب = $\frac{١٠٠}{٤}$ = ٢٥

∴ ح = $\frac{١}{٣}$ (١٣٠ + ٥٤٠ + ١٤٠) ٢٥ = $\frac{١}{٣}$ × ٨١٠ × ٢٥ =

٢٧٠ × ٢٥ = ٦٧٥٠ بزر مربع

بالدشبار المربعة ٣م

مثال ٢ حفرة مملوءة ماء قسمت الى خمس قطع متساوية البعد وساقات تلك القطع عشرون و اربعة وعشرون وستة وثلثون وثلثون وثمانية وعشرون بزرا وبعدها المشترك بزران ونصف بزر ٢،٥ فما هو حجم الحفرة وكم كرا يحوي من الماء فنع = ٢٠ + ٢٨ = ٤٨ و $\overline{٤ج}$ = ٤ × ٢٤ + ٣٠

= ٤ × ٥٤ = ٢١٦ و $\overline{٢ ف}$ = ٢ × ٣٦ = ٧٢ و ب = ٢،٥

∴ ح = $\frac{١}{٣}$ (٤٨ + ٢١٦ + ٧٢) ٢،٥ = $\frac{١}{٣}$ × ٣٣٦ × ٢،٥

= ١١٢ × ٢،٥ = ٢٨٠،٠ بزر مكعب

ثم $\frac{٢٨٠}{\frac{٣٤٣}{٨}}$ = $\frac{٢٨٠ × ٨}{٣٤٣}$ = $\frac{٢٢٤٠}{٣٤٣}$ = + ٦،٥٣٠٦١٢٢ كرّ اي

هذه الحفرة تحوي ستة كرور ونصف كر وخمسة عشر كر تقريبا من الماء

وثمة قواعد اخر ضربنا عن ذكرها وفيما ذكرنا كفاية ان شاء الله تعالى

(خاتمة في الكلام على الاجسام المتشابهة) اذا كان جسمان على هيئة واحدة او شكل واحد قيل انهما متشابهان وان كانا مختلفين في المقدار ويقال بان العامة ان احدهما مثال او انموذج للآخر

المكعبات كلها متشابهات والكرات كلها متشابهات

اذا كان جسمان ذوا سطوح متوازية وذوا زوايا قائمة وكان الاطراف الثلثة في احدهما التي تتلاقى في نقطة واحدة بالترتيب مضاعف الاطراف الثلاثة في الآخر بالترتيب او ثلاثة امثالها او اكثر او اقل فالجسمان متشابهان مثلاً في متوازيين ذوي سطحين قائمي الزوايا (ش ١ع و ٢ع) ان كان آهَ و هَ ى و طا جـ في (ش ١ع) مضاعف آهَ و هَ ى و طَ جَ بالترتيب اي يكون آهَ مضاعف آهَ وهكذا في البواقي وتتلاقى هذه الاطراف الثلاثة في كل منهما في نقطة واحدة اي هَ و هَ فيهما فهذان الجسمان متشابهان وبعبارة اخرى اذا كان كل من الابعاد الثلاثة الطول والعرض والعمق في احدهما مضاعف كل من الابعاد الاخرى الثلاثة بالترتيب فهذان الجسمان متشابهان

اذا كان الارتفاع[2] وقطر القاعدة في مخروط مدور مستقيم مضاعف كل من الارتفاع والقطر في مخروط مدور مستقيم آخر او ثلاثة امثال ما في الآخر او اكثر او اقل فهذان المخروطان متشابهان وهكذا في الاسطوانتين المدورتين

[2] كل من هما

اجرام الاجسام المتشابهة كمكعبات ابعادها المتطابقة

هذه القضية من اهم القضايا في الاجسام مثلاً اذا كان قطر كرة خمسة اشبار وقطر كرة اخرى اربعة اشبار كان حجم الكرة الاولى الى حجم الثانية كمكعب ٥ الى مكعب ٤ فليكن حجم الاولى = ح وحجم الثانية = حَ وقطر الاولى = ق وقطر الثانية = قَ فلنا

∴ ح : حَ :: ق٣ : قَ٣

ففى المثال ح : حَ :: ٥^{٣} : ٤^{٣} اى ح : حَ :: ١٢٥ : ٦٤

فلنذكر لك من بعض المسائل المتعلقة بهذا الباب

(١) ضلع مكعب بتر واحد فما هو ضلع مكعب آخر حجمه مضاعف حجم المكعب الاول

فنقول نسبة مكعب العدد المطلوب الى مكعب الواحد كنسبة الاثنين الى الواحد فاذا فرضنا ضلع المكعب المطلوب = ض وهو العدد المطلوب فلنا

ح : حَ :: ض^{٣} : ١^{٣} لكن ح = ٢ و حَ = ١ فتكون

المعادلة ٢ : ١ :: ض^{٣} : ١^{٣} ∴ ١×ض^{٣} = ٢×١^{٣}

و ١^{٣} = ١ ∴ ض^{٣} = ٢

وبتجذير الاثنين لنا ض = $\sqrt[٣]{٢}$ = ١٫٢٥٩٩٢١

اى الضلع المطلوب يدل الجذر الكعبى للاثنين وهو ١٫٢٥٩٩٢١

فالجواب انه اذا كان ضلع مكعب ١٫٢٥٩٩٢١ بتر فحجم هذا المكعب مضاعف حجم مكعب ضلعه بتر واحد

ولو قيل مكعب ضلعه بتر واحد فما هو ضلع مكعب حجمه خمسة امثال حجم المكعب الاول

لقيل ح : حَ :: ض^{٣} : ١^{٣} لكن ح = ٥ و حَ = ١ فتكون

المعادلة ٥ : ١ :: ض^{٣} : ١^{٣} ∴ ١×ض^{٣} = ٥×١^{٣}

∴ ض^{٣} = ٥ ∴ ض = $\sqrt[٣]{٥}$ = ١٫٧٠٩٩٧٥

اى اذا كان ضلع مكعب ١٫٧٠٩٩٧٥ فحجم هذا المكعب خمسة امثال حجم مكعب ضلعه واحد

فلو وضعنا عوض حَ في المعادلة (ح : حَ = ض^{٣} : ١^{٣} اى حَ ض^{٣} = ح اى ح = ض^{٣}) لانّ حَ واحد وعبّرنا عنه بالحرف ن عادت المعادلة ح = ض^{٣}

الى هذه الصورة $\text{ض}^{٣} = \text{ن}$ ولنا من هذه المعادلة

$$\text{ض} = \sqrt[٣]{\text{ن}}$$

(معادلة عامة في تضعيف المكعبات)

فاجذر ن ما شئت من الاعداد صحيحا او كسرا او مختلطا

مثلا لو قيل ما هو ضلع مكعب حجمه ثلثة امثال ونصف مكعب آخر ضلعه واحد لقيل

$$\text{ض} = \sqrt[٣]{٣٫٥} = ١٫٥١٨٢٩٤$$

اي اذا كان ضلع مكعب ١٫٥١٨٢٩٤ شبر كان حجمه ثلاثة امثال ونصف مكعب ضلعه واحد

وهذا الامر قد تقدم لنا في المطلب الاول من المقصد الثاني فيما يتعلق بهيئات الكرة فراجع هناك

(ب) ارتفاع هرم اثني عشر شبرا نريد ان نقطع منه جزءا يكون ربع ذلك الهرم وهذا الجزء هرم ناقص

فنقول لما كان الجزء المطلوب ربع الهرم الاصلي فبالضرورة يكون الباقي في الهرم ثلاثة ارباع منه

وهذان الهرمان متشابهان لا محالة ولهذا السبب مكعب ارتفاع الهرم الباقي يجب ان يكون ثلاثة

ارباع مكعب ارتفاع الهرم الكلي اي يجب ان يكون مكعب ارتفاع الهرم الباقي ثلاثة ارباع مكعب اثني عشر

اي $\frac{٣}{٤}$ من $١٢^{٣} = \frac{٣}{٤} \times ١٧٢٨ = ٤٣٢ \times ٣ = ١٢٩٦$ فعلى ما ذكر يجب ان يكون

ارتفاع الهرم الباقي جذر ١٢٩٦ الكعبي اي نحو ١٠٫٩٠٢٧ شبر

ولهذا يكون ارتفاع الجزء المقطوع وهو ارتفاع الهرم المقطوع $١٢ - ١٠٫٩٠٢٧ =$

$١٫٠٩٧٣$ وهو ارتفاع الهرم المطلوب وصورة المعادلة في هذا الغرض

$$\text{ح} : \text{حَ} :: ١ : \frac{٣}{٤}$$

ومن حيث ان احجام الاجسام المتشابهة كمكعبات ابعادها المتناظرة فلنا

$$\text{ع}^{٣} : \text{عَ}^{٣} :: ١ : \frac{٣}{٤}$$

(اذا كان ع و عَ عبارة عن ارتفاع الهرم الاصلي والهرم الباقي) و ع = ١٢ فلنا

$$١٢^{٣} : \text{عَ}^{٣} :: ١ : \frac{٣}{٤} \therefore \text{عَ}^{٣} \times ١ = \frac{٣}{٤} \times ١٢^{٣}$$

اي عَ

اى $ع'^{٢} = ١٢^{٣} \times \frac{٣}{٤} = ١٧٢٨ \times \frac{٣}{٤} = ١٢٩٦$

$\therefore ع' = \sqrt[٣]{١٢٩٦} = ١٠٫٩٠٢٧$ ثم $١٢ - ١٠٫٩٠٢٧ = ١٫٠٩٧٣$ بر. كما تقدم

(ش ٦٢)

في (ش ٦٢) لكن الهرم الاصلى ا ن ذ ح س ارتفاعه
اى والهرم المقطوع (الناقص) المطلوب هـ ج ح و س ت ذ ارتفاعه ى هـ
فهذان الهرمان متشابهان وبهذا الطرق المتقدم بانه يستعمل
ارتفاع الهرم المطلوب من غير احتياج الى معرفة حجم الهرمين
وقاعدتيها كما ذكر

الباب الثالث في المقادير الطولية من الاصبع والذراع والميل والفرسخ والبريد[٢] وفيه فصول الاول

اعلم انه ذهب جمهور علمائنا رضوان الله عليهم اجمعين الى ان الميل اربعة الاف ذراع كل ذراع اربع وعشرون اصبعا فقد نقل الاجماع على المشهور بين الناس نقل ذلك المحقق قدس سره في الشرائع وثاني الشهيدين في شرح اللمعة وصاحب الجواهر في الجواهر وشارح النجاة والشيخ احمد بن فهد في المقتصر وغيرهم في غيرها ونقل ابن زهرة قدس سره في الغنية ان الفرسخ ثلاثة اميال والميل ثلاثة الاف ذراع وكانه رحمه الله يريد بالذراع ذراع القدماء التي هي اثنتان وثلثون اصبعا فلا اختلاف لان مرجع القولين واحد وذلك لان ذراع المحدثين اربع وعشرون اصبعا وميلهم اربعة الاف ذراع وحاصل ضرب ٢٤ في ٤٠٠٠ هو ستة وتسعون الف اصبع [illegible] وميل القدماء ثلاثة الاف ذراع وميلهم اثنتان وثلثون اصبعا وحاصل ضرب ٣٢ في ٣٠٠٠ هو ست وتسعون الف اصبع فالقدماء والمحدثون متفقون في مقدار الميل وانما اختلافهم في اجزائه كما لا يخفى ثم اختلفوا في تحديد الاصبع فقال اهل الهيئة ان الاصبع ست شعيرات في وسط الشعير متلاصقة ظهر كل في بطن الاخرى وقال الفقهاء سبع شعيرات وفي تحديد الشعيرة ايضا فقال المتاخرون من اهل الهيئة ان الشعيرة ست شعيرات من شعر البرذون وقال الفقهاء سبع شعرات من شعره وسكت المحقق الطوسي رحمه الله في التذكرة عن تحديد الشعيرة وانهى التحديد الى تحديد الاصبع بست شعيرات في وسط الشعير مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض وقال ثاني الشهيدين قدس سرهما في شرح اللمعة وكل ذراع اربع وعشرون اصبعا كل اصبع سبع شعيرات متلاصقات بالسطح الاكبر وقيل ست عرض كل شعيرة سبع شعرات من شعر البرذون انتهى وقال السيد العلامة السيد جواد بن محمد الحسيني العاملي قدس سره في مفتاح الكرامة وفي المنتهى وغاية المرام وفوائد الشرائع والمقاصد العلية والرياض ان المشهور اربع وعشرون اصبعا قلت وبه صرح جماعة كثيرون وفي التنقيح ان عليه العرف وهو مقدم على اللغة والمشهور ايضا كما في الاخيرين تقدير الاصبع بسبع شعيرات متلاصقات بالسطح الاكبر وقيل بوضع كل واحدة على بطن الاخرى وقيل متلاصقات عرضا وقيل بست ولعل الاختلاف بسبب اختلافها

[٢] قدس الله ارواحهم

[illegible]

انتهى

و الذ [redacted] الاذكيا ... ماخوذة من ... كديدا ... حبة من شعيرة على راي ... ذكر الفقهاء

انتهى وقال صاحب الجواهر هدش بر في نجاة العباد و الميل اربعة آلاف ذراع بذراع اليد الذي طوله عرض
اربع وعشرين اصبعا كل اصبع عرض سبع شعيرات كل شعيرة عرض سبع شعرات من شعر البرذون
انتهى وذكر مثله في الجواهر وانت اذا تأملت فيما نقلنا عن الفقهاء وجدت ارواحهم علمت ان كديداتهم

(الفصل الثاني) اعلم لا عمدت الى امتحان ما قالوا فالصقت حبات الشعير بعضها الى بعض
منضمة بطون بعضها الى ظهور بعض فوجدت طول اربع عشرة حبة من الشعير المتوسط خمسة وثلثين
ميليمتر ثم قست عرض اربع عشرة حبة في الشعير المتوسط فوجدت طولها ثلثين سيليمتر فكان عرض
حبة من الشعير على كلا القياسين سيليمترين ونصف سيليمتر تقريبا. (٣ ميليمتر = ١٣ شعرة بردون)

ثم عمدت الى شعر البرذون فالصقت بعضها الى بعض فوجدت ثلاث عشرة شعرة من
شعر ذنب البرذون ثلاث سيليمترات فيكون عرض الشعيرة = ١٠٫٨٣ شعرة من شعر البرذون
اي نحو احدى عشرة شعرة.

ثم قست عرض اصبع واحدة في عدة اشخاص فكان نحو سبع عشرة سيليمتر وخمسي سيليمتر تقريبا.

على راي الحكماء	ميليمتر ١٫٣٨٤٦ = ٦ شعر البرذون = ١ حبة من شعيرة " ٨٫٣٠٧٧ = ٦ شعيرة = ١ اصبع " ١٩٩٫٣٨٥٥٦ = ١ ذراع = ٢٤ اصبع	
على راي الفقهاء	" ١٫٥٣٨٤ = ٧ شعر البرذون = ١ حبة من شعيرة " ١١٫٣٠٧٦٩٢ = ٧ شعيرة = ١ اصبع " ٢٧١٫٣٨٤٦١٥ = ١ ذراع = ٢٤ اصبع	
على راي الامتحان ٦	" ٢٫٤ = شعر برذون ١٠٫٨٣ = ١ حبة من شعيرة " ١٤٫٤ = ٦٥ شعر برذون = شعيرة ٦ = ١ اصبع " ٣٤٥٫٦ = ١ ذراع = ٢٤ "	
على راي الامتحان ٧	" ٢٫٤ = شعر برذون [redacted] ٨٣ = ١ حبة من شعيرة " ١٦٫٨ = ٧ شعيرة = ١ اصبع " ٤٠٣٫٢ = ١ ذراع = ٢٤ "	
على ما امتحناه تقريبا	(ميليمتر ١٧٫٤٠ = ١ اصبع) (٤١٫٧٦ = ١ ذراع)	

(اي [redacted] ١٧٫٤ سيليمتر تقريبا).

ثم انك اذا [redacted] فاتيت بين ما ذكره القدماء من الحكماء والفقهاء وبين [redacted] ما وجدناه بالامتحان وجدت بونا بعيدا وتفاوتا شديدا فانظر في هذا الجدول تجد انه يلزم ان يكون الذراع على راي الحكماء تسع عشر سيليمترا او تسع سيليمترات تقريبا وعلى راي [redacted] الفقهاء سبعة وعشرين سيليمترا او سيليمتر تقريبا وعلى ما امتحناه في عرض اصبع يكون الذراع احدا واربعين سيليمترا او [redacted] سيليمترات تقريبا

ثم اذا قست الشعير بالسطح الاكبر فوجدت عرض اربع حبات في الشعير ملاصقات بالسطح الاكبر اربعة عشر سيلمترا فيكون ست حبات في الشعير موضوعة بالسطح الاكبر احد وعشرون سيلميترا وسبع حبات لذلك اربعة وعشرين سيلميترا ونصف سيلميتر عرض اصبع واحدة على القولين ولا يوافق ما حددوا الشعيرة لسبع شعرات في شعر البرذون [...] او ست شعرات في شعره سواء كانت الحبات موضوعة بالسطح الاكبر او الاصغر فانه يلزم ان يكون عرض الشعيرة على راي الحكماء سيلميترا وخمسي سيلميتر تقريبا وعلى راي الفقهاء سيلميترا وثلاثة اخماس سيلميتر تقريبا على كلا الوضعين وهو بديهي البطلان بشهادة الحس والعيان ولم اجد في نهض الى تحقيق الحق فيه وكنت اجيل الفكر في هذا المضمار الى ان [...] الله سبحانه بمنه وتوفيقه لكشف الاستار والحمد لله كما هو اهله — الى الآن

الفصل الثالث جزم قدماء اهل الهيئة ان محيط الارض اربعة وعشرون الف ميل والميل ثلاثة آلاف او اربعة الاف ذراع على الرايين بالتفصيل المتقدم ذكره وكانوا يزعمون ان الارض كرة تامة وقد صح اليوم عند المتاخرين من اهل الهيئة الاروباويين ان الارض ليست بكرة تامة وانما هي شبيهة بالكرة سطحة القطبين وان قطر الاستوائي اطول من قطرها القطبي وذلك بعد تحقيقات عميقة واستبانات دقيقة فذكر الفاضل المحقق اسبنسر جونس الانكليزي في هيئته الكبيرة التي صنفها في سنة ١٩٢٢ مسيحية المطابقة لسنة ١٣٤٠ هجرية ان نصف قطر الارض الاستوائي باتم التدقيقات التي عملها هي عشرون الف الف وتسعمائة و[...] وعشرون الفا وثمانمائة واحدى وسبعون قدما انكليزية (٢٠٩٢٥٨٧١ قدم انكليزية) وان نصف قطرها القطبي عشرون الف الف وثمانمائة و[خمسة] وخمسون الفا وسبعمائة وعشرون [...] قدما انكليزية (٢٠٨٥٥٧٢٠ قدم انكليزية) صح وقد ثبت في الجدول الذي من جداول المقاييس ان ميلا واحدا انكليزيا خمسة الاف ومائتان وثمانون قدما انكليزيه (٥٢٨٠ قدم انكليزيه = ميلا واحدا) فيكون القطران بالاميال الانكليزية هكذا

[Marginal note, right:] [...] ١٩٢٢ [...] الانكليزية [...]

٢٠٩٢٥٨٧١×٢
٥٢٨٠

$\frac{20925871 \times 2}{5280} = \frac{41851742}{5280} = 7926{,}466287$ ميل انكليزي = قطره الاستوائي

و $\frac{20855720 \times 2}{5280} = \frac{41711440}{5280} = 7899{,}893939$ ميل انكليزي = قطره القطبي

(على رأي هلمرت)

فاذا ضربت كلا من القطرين في النسبة المحيطية علم المحيطان الاستوائي والقطبي هكذا

$7926{,}466287 \times \pi = 24901{,}7282589$ = المحيط الاستوائي

$7899{,}893939 \times \pi = 24818{,}2487641$ = المحيط القطبي

(على رأي هلمرت)

وذكر الفاضلان ناديمين لاكير الانكليزي في دروس الهيئة ص ٨٩ ووا ينج في هيئته الكبيرة ص ٦٠١ ان نصف قطر الارض الاستوائي عشرون الف الف وتسعمائة وستة وعشرون الفا و اثنان ومائتا قدم انكليزية (٢٠٩٢٦٢٠٢ قدم انكليزي) وان نصف قطره القطبي عشرون الف الف وثمانمائة واربع وخمسون الفا وثمانمائة وخمس وتسعون قدما انكليزية (٢٠٨٥٤٨٩٥ قدم انكليزي) فيكون القطران والمحيطان بالاميال الانكليزية على نحو ما سبق هكذا

٧٩٢٦،٥٩١٥ = القطر الاستوائي فيكون المحيط الاستوائي = ٢٤٩٠٢،١٢٢١٤٨٠

٧٨٩٩،٥٨١٤٣٩ = القطر القطبي ويكون المحيط القطبي = ٢٤٨١٧،٢٦٦٥١٤٤

[illegible]

وقال الفاضل ناديمين لاكير ايضا في الدروس ص ٣٣ ان النتائج الجديدة العالية الدقة في المساحات بالمثلثات ان الارض لا تماثل بالتمام نارنجا الآن نعبر قليلا لان محيطها الاستوائي ليس بدائرة كاملة بل اهليجي وان قطره الاطول احد واربعون الف الف وثمانمائة وثلاث وخمسون الفا ومائتان وثمان وخمسون قدما انكليزية وان قطره الاقصر احد واربعون الف الف وثمانمائة وخمسون الفا ومائتان وعشر اقدام والاطول مار من طول (٨ ١٥) ثماني درجات وخمس عشرة دقيقة غربا الى الطول (١٨٨ ١٥) مائة وثمان وثمانين درجة وخمس عشرة دقيقة غرب گرينوج وزيد الطول من القطر العمودي عليه نحو الف ذراع انكليزية (يارد) انتهى قلت هذا الذي ذكره [illegible]

قدم
٤١٨٥٣٢٥٨
٤١٨٥٠٢١٠
٣٠٤٨
١٠١٦ = يارد

المهندس الشهير كلادك[2] سنة ١٨٨٠ فيكون معدل قطره الاستوائيين احدا واربعين الف الف وثمانمائة

واحدا وخمسين الفا وسبعمائة واربعا وثلثين قدما انكليزية

(٤١٨٥١٧٣٤ قدم انكليزية = معدل قطره الاستوائيين)

٤١٨٥٣٢٥٨	قطر الطول
٤١٨٥٠٢١٠	قطر القصر
٨٣٧٠٣٤٦٨	÷ ٢
٤١٨٥١٧٣٤	قطر معدل الاستوائي

وهو انفق مما ذهب اليه هلمرت بثمانية اقدام انكليزية

و $\frac{٤١٨٥١٧٣٤}{٥٢٨٠}$ = ٧٩٢٦،٤٦٤٧٧٠٢ ميل انكليزي = القطر الاستوائي المعدل

و π × ٧٩٢٦،٤٦٤٧٧٠٢ = ٢٤٩٠١،٧٢٤٩٨٩٣٨٠ ميل = محيط الاستوائي المعدل

و $\frac{٤١٨٥٣٢٥٨}{٥٢٨٠}$ = ٧٩٢٦،٧٥٣٤٠٩ ميل انكليزي = القطر الاطول الاستوائي

و π × ٧٩٢٦،٧٥٣٤٠٩ = ٢٤٩٠٢،٦٣٠٢٧٦٨١٧٩ ميل انكليزي محيط الاستوائي بالقطر الاطول

وفي المجلد الثامن من دائرة المعارف البريطانية ص ٨٣١ من الطبعة الرابعة عشر ان احسن[2] ما كشف الى الان وهو من اعمال

هيفورد سنة ١٩١٠ عشر وتسعمائة بعد الالف مسيحية (= سنة ١٣٢٨ هجرية) ان نصف قطر الارض الاستوائي ستة الاف الف

وثلثمائة وثمانية وسبعون الفا وثلثمائة وثمانية وثمانون مترا و نصف قطره القطبي ستة الاف الف وثلثمائة وستة

وخمسون الفا وتسعمائة وتسعة امتار انتهى

و ٦٣٧٨٣٨٨ متر = ٢٠٩٢٦٤٨٨،٠٢٦٤٨٧ قدم انكليزي = ٣٩٦٣،٣٥٠٠٠٥٠١ ميل انكليزي نصف قطره الاستوائي

و ٦٣٥٦٩٠٩ متر = ٢٠٨٥٦٠١٨،٨٠٥٠٥٩٧٥ قدم انكليزي = ٣٩٥٠،٠٠٣٥٦١٥٦٤ ميل انكليزي نصف قطره القطبي

فيكون قطره الاستوائي = ٧٩٢٦،٧٠٠١٠٠٢ ميل انكليزي

* قطره القطبي = ٧٩٠٠،٠٠٧١٢٣١٢٨ ״

وفي تقويم وتاكر الانكليزي لسنة ١٩٣١ = سنة ١٣٥٠ هجرية ان قطر الارض القطبي مما كشف جديدا

(بواسطة هيفورد) وصار معتبرا هو سبعة آلاف وتسعمائة ميل انكليزي و قطره الاستوائي

هو سبعة الاف وتسعمائة وستة وعشرون ميلا انكليزيا[2] انتهى

ثم π × ٧٩٢٦،٧ = ٢٤٩٠٢،٤٦٢٤٨٧٢١٠٢ ميل انكليزي = محيطه الاستوائي

٧٩٠٠٩

[2] الكساندر روس مع

Alexander Ross Clarke (1828-1914)

[2] المطبوع سنة ١٩٢٩م = سنة ١٣٤٨ هجرية

(J. F. Hayford.)

[2] وسبعة اعشار ميل انكليزي مع

و ٧٩٠٠ × π = ٢٤٨١٨،٥٨١٩٦٣٤ ميل انكليزي = محيطها القطبي

وفي الجداول الرياضية التي نشرها جميس فريد ان قطرها الاستوائي = ٤١٨٤٧٢٠٠ قدم انكليزي

وقطرها القطبي = ٤١٧٠٧٣١٤ قدم انكليزي و(هما) بالاميال الانكليزية بقسمتها على ٥٢٨٠ قدم

هكذا القطر الاستوائي = ٧٩٢٥،٦٠٦٠٦ ميل والقطبي = ٧٨٩٩،١١٢٥ ميل

فالمحيط الاستوائي على رأيه ٢٤٨٩٩،٠٢٥٧٧٥١٠٦ ميل انكليزي والمحيط القطبي = ٢٤٨١٥،٧٨٩ ميل انكليزي

فهذه نبذة من اقاويلهم وآرائهم ولكن المعقول منها عند جل اهل الهيئة اليوم بعد امتحانات كثيرة واعمال شاقة هو ما استعمله الفاضل هيفورد

(الفصل الرابع) قد علمت ان محيط الارض على راي القدماء من اهل الهيئة اربعة وعشرون الف ميل كل ميل ثلاثة آلاف ذراع فيكون محيط الارض = ٣٠٠٠ × ٢٤٠٠٠ = ٧٢٠٠٠٠٠٠ ذراع اي اثنين وسبعين الف الف ذراع بذراع القدماء وهي تعدل اربعة وعشرين الف ميل وثمانمائة وميلين وكسرا بالاميال الانكليزية فاذا حولت الاميال الانكليزية بالعقدة الانكليزية بضربها في ثلاثة وستين الفا وثلاثمائة وستين (٦٣٣٦٠ عقدة انكليزية) وقسمت الحاصل على عدد الذرعان المذكور خرج ما يعادل ذراعا قديمة من العقد الانكليزية هكذا

٦٣٣٦٠ × ٢٤٩٠٢،٤٦٢٤٨٧٣ / ٣٠٠٠ × ٢٤٠٠٠ = ٨٨ × ٠،٢٤٩٠٢٤٦٢٤٨٧٣

= ٢١،٩١٤١٦٦٩٨٨٨٢٤ عقدة انكليزية = ذراع واحد بذراع القدماء

واذا فرضنا محيط الارض اربعة وعشرين الفا و~~...~~ اثنين وثمانمائة ميل بحذف الكسر العشري وعملت به ما ذكر كان الحاصل = ٠،٢٤٩٠٢ × ٨٨ = ٢١،٩١٣٧٦ عقدة انكليزية وهو قريب من الاول

فيكون العدد المتيقن ان ذراع القدماء = ٢١،٩١٤ عقدة انكليزية .

ومن حيث ان ذراع القدماء اثنان وثلاثون اصبعا فاقسم ٢١،٩١٤ على ٣٢ ليخرج مقدار الاصبع بالعقدة الانكليزية هكذا ٢١،٩١٤ / ٣٢ = ٠،٦٨٤٨١٢٥ عقدة انكليزية = اصبع واحدة

وإذا حولت إلى المقياس المتري كان ٠،٦٨٤٨١٢٥ عقدة انكليزية = ١،٧٣٩٤٢٢٢٣٦٣٥٦ سنتيمتر - عرض اصبع واحدة فاذا قسمت عرض الاصبع بالسنتيمتر على ست حبات من الشعيرة او على سبع سبع كان الخارج عرض حبة من الشعير على راي الحكماء وعلى راي الفقهاء هكذا منازل من الكسر ١،٧٣٩٤٢٢٢٣ سنتيمتر = ١٧،٣٩٤٢٢٢٣ مليمتر

$\frac{١٧،٣٩٤٢٢٢٣٦٥٦}{٦} = ٢،٨٩٩٠٣٧٠٦٠٩$ مليمتر = عرض حبة من الشعيرة على راي الحكماء

و $\frac{١٧،٣٩٤٢٢٢٣}{٧} = ٢،٤٨٤٨٨٨٩$ مليمتر = عرض حبة من الشعيرة على راي الفقهاء

فاذا تاملت مليا علمت ان ما شاهدناه من عرض الاصبع مطابق لما خرج بالحساب و ان كون عرض الاصبع سبع حبات من الشعير كما هو راي الفقهاء هو المطابق لما خرج بالحساب ولما امتحناه بالمشاهدة وان ما ذهب اليه الحكماء من كون عرض الاصبع ست حبات من الشعير لا يطابق ما هو المشاهد بالحس كما قدمناه لك في الفصل الثاني من هذا الباب

ثم انه قد تقدم منا ان ثلاث عشرة شعرة من شعر البرذون ثلث مليمترات فاضرب عرض حبة من الشعير على كلا الرايين في ١٣ واقسم الحاصل على ٣ ليخرج عرض الشعيرة بشعر البرذون هكذا

$\frac{٢،٨٩٩ \times ١٣}{٣} = \frac{٣٧،٦٨٧}{٣} = ١٢،٥٦٢$ شعرة من شعر البرذون على راي الحكماء

$\frac{٢،٤٨٥ \times ١٣}{٣} = \frac{٣٢،٣٠٥}{٣} = ١٠،٧٦٨$ شعرة " " على راي الفقهاء

فالمحصل من جميع ما تقدم من التدقيق ان ذراع القدماء التي هي اثنتان وثلاثون اصبعا تعدل ٢١،٩١٤ عقدة انكليزية وذراع المحدثين التي هي ثلاثة ارباع ذراع القدماء تعدل $٢١،٩١٤ \times \frac{٣}{٤}$ = ١٦،٤٣٥٥ عقدة انكليزية وان الاصبع = ٠،٦٨٤٨١٢٥ عقدة انكليزية وان عرض الاصبع على التحقيق عرض سبع حبات من الشعير مصفوفة بطون بعضها الى ظهور بعض كما هو راي الفقهاء وان عرض الشعيرة على التحقيق = ١٠،٧٦٨ شعرة من شعر البرذون وان من ذهب الى ان الاصبع سبع حبات من الشعير بالسطح للاكثر بمعزل عن الصواب وذلك لانك قد علمت ان عرض اربع حبات بالسطح

١ - عرض الاصبع بشعرات البرذون = $\frac{١٧،٣٩٤٢٢٢٣٦ \times ١٣}{٣} = \frac{٢٢٦،١٢٤٨٩٠٦٨}{٣}$

= ٧٥،٣٧٤٩٦٣٥٩ شعرة برذون = عرض الاصبع

وعرض الشعيرة بشعرات برذون = $\frac{٧٥،٣٧٤٩٦٣٥٩}{٧} = ١٠،٧٦٧٨٥١٩٣$ شعرة برذون [illegible]

أي اربع وعشرون اصبعا [illegible]

٢ [illegible]

في الشعير موضوعة بالسطح الاكبر اربعة عشر مليمترا فيكون عرض سبع حبات في الشعير اربعة وعشرين مليمترا

ونصف مليمتر اي اذا $\frac{٧\times١٤}{٤} = \frac{٤٩}{٢}$ = ٢٤٫٥ مليمتر = ٠٫٩٦٤٦ عقدة انكليزية تقريباً = عرض اصبع

وعرض ست حبات في الشعير واحدا وعشرين مليمترا اي اذا $\frac{٦\times١٤}{٤}$ = ٢١ مليمتر = ٠٫٨٢٦٨ عقدة انكليزية تقريبا = عرض اصبع

فيكون الذراع القديمة على الاول = ٠٫٩٦٤٦ × ٣٢ = ٣٠٫٨٦٧٢ عقدة انكليزية تقريبا

و " على الثاني = ٠٫٨٢٦٨ × ٣٢ = ٢٥٫٤٥٧٦ " " "

وقد علمت ان مقدار الذراع القديمة بالتحقيق = ٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية وعلى هذه النسبة يزيد

مقدار الميل على الواقع بكثير لان مقدار الميل بالتحقيق = ٣٠٠٠ × ٢١٫٩١٤ = ٦٥٧٤٢ عقدة انكليزية

واما على هذين الفرضين فمقداره على الاول = ٣٠٠٠ × ٣٠٫٨٦٧٢ = ٩٢٦٠١٫٦ "

وهكذا مقداره على الثاني = ٣٠٠٠ × ٢٥٫٤٥٧٦ = ٧٦٣٧٢٫٨ "

فيكون الميل على الاول = $\frac{٩٢٦٠١٫٦}{٦٥٧٤٢٫٠}$ = ١٫٤٠٨٥

والميل على الثاني = $\frac{٧٦٣٧٢٫٨}{٦٥٧٤٢٫٠}$ = ١٫١٦١٧

اي يزيد مقدار الميل على ما هو الواقع بنحو خمسيه على الاول وباكثر من سدسه على الثاني

(الفصل الخامس) قد تحقق من مجموع ما اسلفناه لك صحة ما ذكره الاقدمون من ان محيط

[2] الاستوائي صح

الارض[2] اربعة وعشرون الف ميل والميل ثلاثة آلاف ذراع بذراع القدماء او اربعة الاف ذراع بذراع

[7] الآن الاصبع بالتحقيق صح

المحدثين وان الميل على كلا التقديرين ست وتسعون الف اصبع و[7] الاصبع سبع حبات من الشعير

مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض وان عرض الاصبع بالتحقيق = ٠٫٦٨٤٨١٢٥ عقدة

انكليزية = ١٫٧٣٩٤٢٢ سنتيمتر وان ذراع القدماء = ٢١٫٩١٤ عقدة

انكليزية = ٥٥٫٦٦١٥١١٥٦ سنتيمتر وذراع المحدثين = ١٦٫٤٣٥٥ عقدة

انكليزية = ٤١٫٧٤٦١٣٣٩٧ سنتيمتر وهذا ما اكتشفته بموجب ما اسلفناه لك

الفقهاء
وان تحديد الاصبع بسبع شعيرات كما هو راي [redacted] هو الحق وان الشعيرة نحو عشر شعرات وثلاثة ارباع شعرة
من شعر [redacted] البرذون تقريبا لا ست شعرات كما هو راي الحكماء ولا سبع شعرات كما هو راي الفقهاء
هذا ولو اعتبرنا ما قالوه في تحديد الشعيرة لكان مقدار الذراع والميل انقص مما هو الواقع بكثير وذلك
لان الذراع المحدثة اربع وعشرون اصبعا والاصبع ست شعيرات او سبع شعيرات والشعيرة ست شعرات
او سبع شعرات من شعر البرذون فيكون الذراع المحدثة عبارة عن ٢٤×٦×٦ = ٨٦٤ شعرة
برذون على راي الحكماء او عبارة ٢٤×٧×٧ = ١١٧٦ شعرة برذون على راي الفقهاء وقد
علمت ان ثلاث عشرة شعرة برذون ثلاث مليمترات فاضرب كل واحد من المقدارين في ثلاثة واقسم الحاصل على
ثلاثة عشر ليخرج مقدار الذراع بالمليمتر على الرايين هكذا

١ ذراع = ٣×٨٦٤ / ١٣ = ٢٥٩٢ / ١٣ = ١٩٩،٣٨٤٦+ مليمتر = ١٩،٩٣٨٤٦+ سنتيمتر على راي الحكماء

١ ذراع = ٣×١١٧٦ / ١٣ = ٣٥٢٨ / ١٣ = ٢٧١،٣٨٤٦+ مليمتر = ٢٧،١٣٨٤٦+ سنتيمتر على راي الفقهاء

ولقد علمت ان مقدار الذراع المحدثة بالتحقيق عبارة عن احد واربعين سنتيمترا وثلاثة ارباع سنتيمتر تقريبا فيكون الذراع
المحدثة على راي الحكماء اقل من نصف ما هو الواقع لان نسبة ٤١،٧٥ الى ١٩،٩٤ كنسبة ٢ الى ٠،٤٨ تقريبا اي كنسبة
٢٥ الى ١٢ تقريبا وهكذا يكون نسبة ميل الحكماء الى ما هو الواقع اقل من النصف واما على راي
الفقهاء فنسبة ذراعهم الى الذراع الحقيقية كنسبة ثلثة الى خمسة تقريبا لان نسبة ٤١،٧٥ الى
٢٧،١٤ كنسبة ١ الى ٠،٦٥ اي كنسبة الواحد الى ثلثة اخماس ونصف عشر تقريبا
ومع هذا القياس يكون نسبة ذراع القدماء الى ما هو الواقع فانظر هداك الله تعالى الى هذا التفاوت
الفاحش ولا ريب ان هذا التفاوت انما نشأ من تحديد القوم الشعيرة بشعر البرذون فلو انهم
اقتصروا على تحديد الاصبع بحبات الشعير او امعنوا في تحديد الشعيرة بشعر البرذون لما وقعوا في
مثل هذا الاشتباه العظيم الذي لا ينجبر كسره لكنهم خرصوا في ذلك خرصا فتبع اللاحق منهم السابق في
غير تحقيق ولو كان الامر على ما زعموه لكان حد الترخص في صلاة المسافر نصف ما هو عليه في الحقيقة

الفصل [illegible]

(الفصل السادس) اعلم انك اذا تأملت وتتبعت في كتب فقهائنا رضوان الله عليهم علمت انه لا مستند لهم في هذه التحديدات وانهم انما تبعوا في ذلك اهل الهيئة وارباب المساحة قال المحقق السبزواري قدس سره في العجب انه في الفصل الثاني عشر في صلاة القصر من كتاب الصلاة من كفايته والاتفاق واقع على ان الفرسخ ثلاثة اميال واما الميل فلم اطلع على تحديده في روايات الاصحاب سوى ما رواه ابن بابويه مرسلا عن الصادق عليه السلام انه الف وخمسمائة ذراع وهو متروك بين الاصحاب وفي الكافي روي انه ثلاثة آلاف وخمسمائة وفي المعتبر نسبه الى بعض اخبار اهل البيت عليهم السلام وقد قطع الاصحاب بانه اربعة آلاف ذراع وفي كلام بعض اهل اللغة دلالة عليه وفسر الميل بمد البصر ايضا وفسر مد البصر في الارض بانه ما تميز به الفارس عن الراجل للمبصر المتوسط في الارض المستوية ويعلم المسافة بالامرين الاذرع وسير اليوم والمراد بالذراع الشرعي انتهى قلت التحديد بمد البصر وقع في الشرائع والمعتبر والمختصر وقال احمد بن فهد الحلي قدس سره في المقتصر للميل تقديران مشهوران وهو اربعة آلاف ذراع باليد كل ذراع ست قبضات كل قبضة اربع اصابع ووضعي وهو قدر مد البصر من الارض المستوية تحقيقا لمستوى الابصار انتهى اقول تحديد الميل بثلاثة آلاف وخمسمائة ذراع رواه ثقة الاسلام مرسلا في الكافي وهو الحق الذي لا محيص عنه واما تحديده بمد البصر ونحوه فهو تحديد ناقص وسيأتي الكلام عليهما ان شاء الله تعالى وانما قلنا انهم تبعوا في ذلك اهل الهيئة وارباب المساحة لانهم حددوا ما حددوه على طبق اقوالهم ولم يختلفوا الا في تحديد الاصبع بسبع شعيرات كما ذهب اليه الاكثر [illegible] وفي تحديد الشعيرة بسبع شعرات برذون كما ذهب اليه اكثر الفقهاء

(الفصل السابع) ذكر العلامة المحقق الخفري في شرحه المسمى بالتكملة على تذكرة المحقق الطوسي قدس سره في الفصل الاول من الباب الرابع ان طائفة من الحكماء حضروا بامره برية سنجار[1] واخذوا في موضع منها ارتفاع القطب ثم افترقوا منه فرقتين فسار احدهما نحو القطب الشمالي وهم خالد بن عبد الملك المروذي مع طائفة من المساح والصناع والاخرى نحو القطب الجنوبي وهم علي بن عيسى الاصطرلابي واحمد بن البحتري مع جماعة من المساح الى ان ارتفع القطب للفرقة الاولى جزءا وللثانية جزءا وحصلوا بهذا الطريق مقدار الجزء الواحد

[1] سنجار بكسر اوله وسكون ثانيه ثم جيم وآخره راء مدينة مشهورة من نواحي الجزيرة بينها وبين الموصل ثلاثة ايام وهي في لحف جبل قال ياقوت في المعجم منه عفي عنه

فی ثلثمائة وستين جزءاً من خط نصف النهار اى من محيط تلك الدائرة التي ساروا عليها في الجهتين فوجدوه
ثمانية عشر فرسخاً وثمانية اتساع فرسخ بعد ما تولاه القدماء فوجدوه اثنين وعشرين فرسخاً وتسعى فرسخ
على ان كل فرسخ ثلثة اميال بالاتفاق وكل ميل اربعة الاف ذراع عند المحدثين وثلثة آلاف عند القدماء
وكل ذراع اربعة وعشرون اصبعاً عند المحدثين واثنان وثلثون عند القدماء وكل اصبع بالاتفاق معدلاً
ست شعيرات مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض من الشعيرات المعتدلة فتفاوت عشرة اميال
بالاعتبارين ليس لاختلاف الميل عند الطائفتين على ما قيل لاتحاده عندهما لارتفاع تفاوت الاذرع بتفاوت
الاصابع لان كل ميل ستة وتسعون الف اصبع بالاتفاق بل للخلاف في احد الرصدين الصحيحين لكن رصد المأمون
صحيح ممتحن لان خالداً لما قابل ما وجده من الاذرع بما وجده علي بن عيسى كان التفاوت بينهما بثلثي ميل ولا يخلو جزء
الاعمال عن تفاوت ما ثم ان المأمون اراد امتحانه فسألهم عن المسافة التي بين بغداد ومكة شرفها الله تعالى من
عظيمة ارضية موازية لسمتية تمر بسمت راسيهما ولكون ما بين السمتين من السمتية وهي القائمة الحادثة
من تقاطع مدار راس مكة ونصف نهار بغداد وعرضه ثلثة وثلثون وكسر وطوله ثمانون فضرب ما بين الطولين
والعرضين كل في مثله واخذ جذر مجموع المبلغين وهو مائة واثنان وستون وكسر وكان اثنى عشر درجة و
اربعاً واربعين دقيقة تقريباً وهو قدر القوس التي بين البلدين من العظيمة الارضية فضربوا[2] في ستة و
خمسين وثلثي ميل فبلغ ما بينهما سبعمائة وعشرين ميلاً تقريباً واخبروه بذلك فوجه جمعاً ذرعوا اسدّ
طريق بينهما فكان اكثر مما اخبروه بما دون خمسة اميال وقد يقع مثل هذا القدر في المواضع المرتفعة و
المنخفضة انتهى كلامه الممتزج بكلام المحقق الطوسي قدس سره المعلم عليه بالخط الاحمر قلت قد اشار الخفري
تنبيهاً الى خطأ رصد القدماء وليس كذلك بل لا خلل في كلا الرصدين وانما التفاوت بينهما لاختلاف الميل
عند الطائفتين واختلاف المحيطين وذلك انا اذا خصصنا رصد القدماء بالمحيط الاستوائي والميل ستة
وتسعين الف اصبع صح ما رصده القدماء واما رصد المأمون فيصح اذا خصصناه بالمحيط القطبي
كما هو نص الخفري وغيره وخصصنا الميل بثلثة الاف وخمسمائة ذراع بذراع القدماء التي هي

اميال وثلث

[2] فضربوه ظ

اثنان وثلثون اصبعا فيكون الميل الذي عبارة عن مائة واثني عشر الف اصبع وهو الميل الذي به قدر
به عمال المامون رصدهم عبارة عن مائة واثني عشر الف اصبع وفي توضيح المرام في هذا المقام
انك قد عرفت فيما تقدم كيفية انطباق اربعة وعشرين الف ميل محيط الارض وهو رصد القدماء مع اربعة وعشرين
الف ميل وتسعمائة وميلين تقريبا بالاميال الانكليزية واوضحنا لك انها مقدار الاصبع والذراع ما لا مزيد عليه
ولا ريب عاقل في صحته اذ هو المطابق للتحقيق والحساب وان ذراع القدماء والتي هي اثنان وثلثون
اصبعا بمقدار احدى وعشرين عقدة انكليزية وتسعة اعشار عقدة وعشر عشر عقدة واربعة
اعشار عشر عشر عقدة انكليزية (٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية) فنقول مقدار درجة واحدة
اي جزء واحد من ثلثمائة وستين جزءا من محيط الارض القطبي على رصد المامون كما ذكره الخوارزمي وغيره ثمانية عشر
فرسخا وثمانية اتساع فرسخ فالمحيط كله اذا تحصل من ضرب مقدار الجزء الواحد في ثلثمائة وستين وهو ستة
آلاف وثمانمائة فرسخ واذا ضرب هذا العدد في ثلاثة تحول الفراسخ الى الاميال فيكون محيط الارض
القطبي عشرون الف واربعمائة ميل.

محيط الارض القطبي برصد المامون

$$٣٦٠ \times ١٨٫٨ = ٦٨٠٠ \text{ فرسخ}$$

وقد فرضنا الميل ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع

$$٦٨٠٠ \times ٣ = ٢٠٤٠٠ \text{ ميل}$$ " " "

بذراع القدماء التي هي ٣٢ اصبعا بمقدار ٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية فاذا حولنا عشرين
الف واربعمائة ميل الى العقدة الانكليزية ثم حولنا العقدة الانكليزية الى الاميال الانكليزية بقسمتها على
(٦٣٣٦٠) فرسخ الميل تحول تلك الاميال الى الاميال الانكليزية هكذا

$$\frac{٢٠٤٠٠ \times ٣٥٠٠ \times ٢١٫٩١٤}{٦٣٣٦٠} = \frac{٨٥ \times ١٠٫٩٥٧ \times ٨٧٥}{٣٣} = \frac{٨١٤٩٢٦٫٨٧٥}{٣٣} = ٢٤٦٩٤٫٧٥٣٧٨$$

فالمحيط القطبي اذا اربعة وعشرون الف ميل و
ستمائة واربعة وتسعون ميلا و ثلاثة ارباع ميل
انكليزي تقريبا على ان الدرجة الواحدة ثمانية عشر
فرسخا وثمانية اتساع فرسخ بالرصد المامونى ميل انكليزي

وقد علمت فيما تقدم ان محيط الارض القطبي على راي هيفورد ٢٤٨١٨٫٥٨١٩٦٣٤ ميل انكليزي

سدا الكبرى

همودد ٢٤٨١٨٬٥٨١٩٦٣٤
رصد المأمون ٢٤٦٩٤٬٧٥٣٧٨٧٨ +
١٢٣٬٨٢٨١٧٥٦

فيكون رصد المأمون انقص من رصد هيمودد بمقدار
مائة وثلاثة وعشرين ميلاو ارعة اعشار ميل انكليزي تقريبا
وقطر الارض القطبي على ما ذكره الفاضل جميس فريد في جداوله الرياضية كما تقدم منا ذكره
اربعة وعشرون الف ميل وثمانمائة وخمسة عشر ميلا و

جيمس فريد ٢٤٨١٥٬٧٩٣٨
رصد المأمون ٢٤٦٩٤٬٧٥٣٨
١٢١٬٠٤٠٠

ثلاثة الاف من ميل انكليزي تقريبا فيكون رصد المأمون انقص
منه بمقدار مائة وواحد وعشرين ميلا انكليزيا تقريبا ونستعلم ان مائة ميل هاشمي كما عليه رصد المأمون مائة
وواحد وعشرون ميلا انكليزيا تقريبا فاذا اضفنا مائة ميل الى عشرين الف واربعمائة ميل كان المجموع
عشرين الف وخمسمائة ميل و ~~[illegible]~~ وينطبق ح بالتمام على رصد جيمس فريد
الاخر [illegible] عشرين ميل تقريبا في محيط الارض القطبي كله.

[illegible] وهذا الفرق ناشئ من الاختلاف الواقع في قياس خالد وعلي بن عيسى على ما صرح
به الخوارزمي وهو ثمانية ميل ويظهر صحة ما ذكرناه بتوضيح

$$\frac{٢٠٥٠٠ \times ٣٥٠٠ \times ٢٤٩١٤}{٦٣٣٦٢} = \frac{٩٨٢٧٠٥٩٬٣٧٥}{٣٩٦} = ٢٤٨١٥٬٨٠٦٥٠٢٥$$

٢٠٥٠٠ ميل هاشمي الى الانكليزي كما ترى ومنه نظم على
ثم انك اذا قسمت ٢٠٥٠٠ ميل
هاشمي على ٣٦٠ درجة كان الخارج مقدار درجة واحدة في المحيط القطبي وهو ٥٦٬٩٤
ميل هاشمي = ١٨٬٩٨١٤٨ فرسخ وقد تقدم ما نقلناه عن الخوارزمي ان مقدار درجة واحدة
في المحيط القطبي على ما قدره عمال المأمون ١٨٬٨ فرسخ = ٥٦٬٦ ميل فيكون الفرق
بين ما حققناه وقدره ٠٬٢٧ ميل اي
نصف خمسة اتساع ميل هاشمي وهذا التفاوت
اليسير في الدرجة الواحدة يبلغ الى مائة ميل في
المحيط تماما ولقلته لم يبالوا به فاحدث لهم فرق

٥٦٬٩٤
٥٦٬٦٦
٠٬٢٧ ميل

$$٠٬٢٧ = \frac{٥}{١٨} = \frac{١}{٢} \times \frac{٥}{١٨}$$

$$\frac{٥}{١٨} \times ٣٦٠ = ١٠٠$$ ميل و

ما يبلغ الى ١٠٠

في ٢٠٫٠٠٠ = ٧١/٥ = ١٠/.. [illegible]

[illegible]

مائة ميل اي ثلاثة وثلثين فرسخا وثلث فرسخ.

ويدل على صحة ما ذكرناه في مقدار الدرجة الواحدة انه قد ثبت اليوم ان الارض ليست بكرة تامة وانما هي شبيهة بالكرة وان محيطها الاستوائي اطول من محيطها القطبي فتختلف بالضرورة مقادير خطوطها الطولية عن خط الاستواء وكذا مقدار الدرجة الواحدة في العروض المختلفة مختلف ايضا وقد تحقق انه كلما ازداد العرض ازداد مقدار الدرجة فلهذا عند قرب خط الاستواء فاسوا الدرجة الواحدة فكان مقدارها نحو ٣٦٢٨٠٠ قدم انكليزية تقريبا وفي عرض ستة وستين درجة شمالية نحو ٣٦٥٨٠٠ قدم انكليزية اي يجب ان تسير ثلاثة الاف قدم في ذلك العرض اكثر لتقطع درجة واحدة بالنسبة الى الهند لقربها من خط الاستواء اي يجب ان تسافر ٣٠٠٠ قدم في عرض ع٦ شمالي نحو احد القطبين لتزيد درجة واحدة او تنقص اكثر مما لو سافرت في الهند نحو احد القطبين لتزيد درجة واحدة او تنقص في العرض وقد ذكر الفاضل شارلس ا ينغ المنجم المشهور في هيئته الكبيرة جدولا لتعيين مقدار درجة من الطول في العروض المختلفة من خط الاستواء الى القطب وهو هذا

١ درجة	عند خط الاستواء		٦٨،٧٠٤	ميل انكليزي
"	" " عرض	٢٠	٦٨،٧٨٦	"
"	" " " "	٤٠	٦٨،٩٩٣	"
"	" " " "	٦٠	٦٩،٢٣٠	"
"	" " " "	٨٠	٦٩،٣٨٦	"
"	" " " "	٩٠	٦٩،٤٠٧	"

وبقاعدة استعلام الاعداد بين العددين بالطريق الجبري يكون طول الدرجة عند عرض ست وثلثين درجة [٣٦] شمالي وهو عرض سنجار تقريبا ٦٨،٩٤٥٦٤ ميل انكليزي وهو يعدل كما استرف ٥٦،٩٥٥٠٥٤٨ ميل شمري فيرى انه يطابق ما حققناه انه في عرض سنجار على رصد المامون ٥٦،٩٤ ميل شمري والفرق بينهما نحو عشر ميل تقريبا فهذا الجدول واضح دليل على صحة ما استنبطناه في مقدار الذراع والميل وعلى

٥٦،٩٥٥٠
٥٦،٩٤٤
٠،٠١١

٧ اذا [illegible]

صح رصد المأمون وهالان ما ترائى في بادي الرأي من نقص مائة ميل في المحيط لقطبي انما هو من جهة انهم لم يبالوا بذلك الكسر اليسير اعني نصف خمسة التساع في تقديرهم للدرجة الواحدة من الطول فاوقعهم في هذا التفاوت حتى مائة ميل في تمام المحيط كما لا يخفى وهذا الذي استنبطناه [illegible] من مقالا المبين هو الموافق لما ورد من اهل العصمة عليهم الصلوة والسلام والرحمة فالحمد لله سبحانه وحده على ما هدانا والهمنا توفيقه ٧

(الفصل الثامن) في [illegible] روى ثقة الاسلام محمد بن يعقوب الكليني قدس الله نفسه الزكية في باب حد المسير الذي يقصر فيه الصلوة من كتاب الصلوة من جامعه الكافي عن محمد بن يحيى عن محمد بن الحسين عن محمد بن يحيى الخزاز عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله عليه السلم قال بينا نحن جلوس وابي عند وال لبني امية على المدينة اذ جاء ابي فجلس فقال كنت عند هذا قبيل فسألهم عن التقصير فقال قائل منهم في ثلاث وقال قائل منهم يوم وليلة وقال قائل منهم روحة فسألني فقلت له ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم لما نزل عليه جبرئيل بالتقصير قال له النبي صلى الله عليه وآله وسلم في كم ذاك فقال في بريد قال واي شيء البريد قال ما بين ظل عير الى فيء وعير قال ثم عبرنا زمانا ثم راى بنو امية يعملون اعلاما على الطريق وانهم ذكروا ما تكلم به ابو جعفر عليه السلام فذرعوا ما بين ظل عير الى فيء وعير ثم جزأوه الى اثني عشر ميلا فكان ثلاثة آلاف وخمسمائة ذراع كل ميل فوضعوا الاعلام فلما ظهر بنو هاشم غيروا امر بني امية غيرة لان الحديث هاشمي فوضعوا الى جنب كل علم علما انتهى وهذا الحديث وان كان مرسلا باصطلاح الا انه مندرج في سلك الصحاح لان قول الثقة في روايته عن بعض اصحابنا من امارات الوثاقة والمدح والقوة كما ذكره المولى البهبهاني قدس سره في تعليقاته على رجال الميرزا محمد ره وقال السيد المحقق الداماد في الرواشح قول الثقة عن بعض اصحابنا او عن صاحب لي ثقة او اخبرني شيخ ثبت او

بعض اصحابنا

في شرح من لا يحضره الفقيه كما نقل عنه المولى محمد تقي المجلسي رحمه الله

سمعت صاحبالي وهو ثقة ثبت او ما يجري مجرى ذلك شهادة منه لاصحاب تلك الطبقة بالثقة و
الجلالة وصحة الحديث وجهالة الاسم والنسب هنالك مما لا يوجب حكم الارسال ولا يثلم في
صحة الاسناد اصلا وللمنازع المشاح في ذلك على برلاج انتهى موضع الحاجة ومحمد بن يحيى
الخزاز بالخاء المعجمة والزاي قبل الالف وبعدها ثقة عين فقول بعض اصحابنا بدل
على الوثاقة فيندرج هذا الحديث في سلك الصحاح وايضا لكونه مطابقا للحق والصواب
كما تقدم بانه يحكم عليه بالصحة وقد عد المولى البهبهاني قدس سره من القرائن لحجية الخبر كونه
مطابقا موافقا للتجربة منها ورد في خواص الآيات والاعمال والادعية التي خواصها مجربة
كقراءة آخر الكهف للانتباه في الساعة التي يراد الانتباه فيها وغير ذلك وفي كتاب من
لا يحضره الفقيه قال الصادق عليه السلام ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم لما نزل عليه جبرئيل عليه السلام
بالتقصير قال له النبي صلى الله عليه وآله وسلم في كم ذاك فقال في بريد قال وكم البريد قال ما بين
ظل عير الى فيء وعير فذرعته بنو امية ثم جزوه على اثني عشر ميلا فكان كل ميل الفا و
خمسمائة ذراع وهو اربعة فراسخ انتهى قال ابن الشيخ في الوافي فيذكر هذا الحديث والحديث السابق
الذي نقلناه عن الكافي انفا تقدير الميل في هذا الحديث بالالف والخمسمائة ذراع ينافي تقديره بثلاثة
آلاف وخمسمائة مع ان القصة واحدة فتطرق السهو الى احد الحديثين والظاهر ان السهو
فيه انما هو في الاول اقرب الى المشهور بين الاصحاب وهو اربعة الاف ذراع والى ما قدره اهل
اللغة قال صاحب القاموس الميل قدر مد البصر ومنار يبنى للمسافر ومسافة من الارض متراخية بلا
امارة او مائة الف اصبع الا اربعة الاف اصبع فان مرادهم بالذراع ذراع اليد الذي طوله اربعة وعشرون
اصبعا فكلامه موافق لكلام اصحابنا واما الاصبع فهو سبع شعيرات عرضا وقيل ست والشعيرة
سبع شعرات من شعر البرذون واما تقدير الميل بمد البصر من الارض فقد ضبطه بعضهم بما يتميز به الفارس
من الراجل للمبصر المتوسط في الارض المستوية واما تقدير الفرسخ بثلاثة اميال فمتفق عليه انتهى

اقول بعد التامل فيما ذكرناه لا يبقى شبهة في ان السهو انما تطرق في الحديث المروي في الفقيه وان
حديث الكافي صحيح واما ما ذكره البعض ره في تقديره للاصبع والشعيرة فقد علمت ما فيه مما تقدم
وكذا تقدير الميل بمد البصر فسيأتي الكلام عليه ان شاء الله ثم انه يستنبط من هذا الحديث
امور الاول ان الميل اول ما قدر وضبط كان في عهد الخلفاء الاموية بارشاد مولانا ابي جعفر
الباقر عليه السلام وتبعهم على ذلك الخلفاء من بني العباس الثاني ان البريد اربعة فراسخ والفرسخ ثلاثة اميال
الثالث ان الميل ثلاثة آلاف ذراع وخمسمائة ذراع وانه كان المتداول المشهور في العصر القديم
في زمن الباقر عليه السلام ويدل عليه ما ذكره العلامة الآلوسي في تفسيره الكبير المسمى روح المعاني
عند تفسير قوله تعالى ولقد اخذنا ميثاق بني اسرائيل وبعثنا منهم اثني عشر نقيبا بعد ذكر
قصة عوج بن عنق وتزييفها ما لفظه قد ما رآه اهل الهيئة ان الميل ثلاثة آلاف وخمسمائة ذراع
والفرسخ ثلاثة اميال وان غاية ارتفاع السحاب ثمانية عشر فرسخا عن الفضاء وعن ابي نصر الفارابي
انها اثنا عشر فرسخا وستمائة ذراع انتهى وقال السيد الشريف العلامة علي بن ابي الحسن عبد الله
الحسني الشافعي السمهودي المتوفى في سنة ٩١١ او سنة ١٠١١ في كتابه المسمى وفاء الوفاء باخبار
دار المصطفى صلى الله عليه وآله وسلم في الفصل الحادي عشر من الباب الثاني ما صورته البريد اربعة
فراسخ والفرسخ ثلاثة اميال والميل ثلاثة آلاف ذراع وخمسمائة ذراع بذراع اليد على الاصح كما صححه
ابن عبد البر وغيره الموافق لاختيار ما ذكره في المسافات في الحرم المكي وغيره وذراع
اليد على ما ذكره المحب الطبراني والنووي وغيرهما اربعة وعشرون اصبعا كل اصبع ست
شعيرات معتدلة بعضها الى بعض وغلط النووي في قوله ثلاث شعيرات ومقدار الذراع القلعي
المذكور من ذراع الحديد المستعمل في القماش بمصر الآن ذراع الا ثمن ذراع كما اعتبرته
انا وغيري انتهى موضع الحاجة منه قلت قد علمت مما تقدم مقدار الاصبع المحقق وانها سبع شعيرات
مضمومة بطولها بعضها الى ظهر بعض فتقديره بست شعيرات اشتباه كما اشتبه على غيره وان اراد ضم بعضها الى
بعض

فى ترك انه لا يتفاوت عما اوجدناه بالحساب الا بنحو ٠٫٠٤٤ ولعلنه رضوه وجوه مل [illegible] مع ان ما ذكره السمهودي هو الذراع الشرعية التي جيّا مقدارها
وانها سبعة اثمان ذراع القماش بمصر على الوجه الذي ذكرناه فلا يبقى ريب ثبت ان الميل المستعمر فى زمان السمهودي كان ثلاثة الاف و

١٧٣ خمسمائة ذراع بذراع القدماء و انها الذراع الشرعية [illegible]

بعض كونها مضمومة بالسطح الاكبر كان طول الاصبع ح كما تقدم احدا وعشرين [illegible] سليمترا وهو اكثر في الواقع بنحو ثلاث

سليمترات وخمسي سليمتر [illegible] تقريبا ويحتمل ان يكون اراد بالاصبع الابهام فقد وجدنا ان الاصبع ثلاثة

ارباع الابهام تقريبا فتكون الابهام اصبعا وثلثا — ١ اصبع = ١٧٬٣٩٤٢٢ ٣/٤ سليمتر

الآن تقديره الاصبع بست شعيرات ويؤيد هذا — ٦٩٬٥٧٦٨٨ ÷ ٣ = ٢٣٬١٩٢٢٩ + ٠٠ = ١ ابهام

الاحتمال لان طول ست شعيرات اذا كانت موضوعة بالسطح الاكبر احد وعشرون سليمترا فهو

انقص في الواقع بنحو سليمترين و ينجبر هذا الوهن والضعف بتسامح القدماء في مثل هذا المقدار

لقلته لان الزائد على ست شعيرات بنحو عشر — ٢٣٬١٩٢٢ / ٢١ = ١ ٢٬١٩٢ / ٢١ = [illegible] = ١٬١٠٤+

تقريبا فلم يبالوا به وبهذا الوجه يصح تقديرهم كما لا يخفى

ثم ان ما ذكره السمهودي من ان الذراع المذكور من — ٨×٢١٬٩١٤ / ٧ = ١٧٥٬٣١٢ / ٧

ذراع القماش بمصر الآن ثمن ذراع تقتضي عقدة انكليزية ٢٥٬٠٤٣٤٥٧١٤٢٨ = ذراع القماش بمصر في عصر السمهودي

كون ذراع القماش بمصر في عصر السمهودي خمسة وعشرين عقدة انكليزية وخمس عشر عقدة

انكليزية على فالحاصل ان القول بكون الميل ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع كان مشهورا في العصور القديمة

الاسلامية الرابع ان مقدار الشعيرات والحبوب لم تتغير عما كانت عليه اليوم فلم تكن

مقاديرها في الاعصار القديمة ازيد مما هي عليها في عصرنا كما ظن فان ما ذكرناه في باب الدراهم والدنانير

الشرعيين وما ذكرناه هنا يثبت انها لم تتغير عما كانت عليه وكذلك القول في حبوب الادوية

فقد ظن ان حبوبهم كانت في الاعصار القديمة اعظم مما هي عليه في عصرنا هذا فرعون حيث فراعنة

مصر قبل موسى الكليم على نبينا واله وعليه الصلوة والسلام بعدما كشفت في اهرام مصر كحبوب الآن

فهذا الظن رجم بالغيب الخامس ان ميزان المسافة في صدق المسافر هو البريد وانه اربعة فراسخ والفرسخ

(تنبيهات الاول) يظهر مما بيناه فيما ذكرناه ان مسئلة تسطيح الارض عند القطبين التي حدثت في

اوائل الدولة الاسلامية في عصر المأمون الآن حكماء ذلك العصر لم يتفطنوا بها فان المأمون لما

[illegible]

اراد ان يبين صحة ما قاله الحكماء المتقدمون على عصره في تعيين محيط الارض وجد اختلافا تباينا بين ما قالوه وبين ما امتحنه عماله فحمله على التسامح في امثال هذه الاعمال الشاقة فبقيت الحقيقة تحت استار الخفاء حتى انكشفت في هذه القرون الاخيرة

الثاني نسبة الميل الشرعي الى الميل المشهور القديم كنسبة سبعة الى ستة فان الميل الشرعي مائة واثنا عشر الف اصبع والميل المشهور القديم ستة وتسعون الف اصبع ونسبة ١١٢٠٠٠ الى ٩٦٠٠٠ كنسبة ٧ الى ٦ لان $\frac{١١٢٠٠٠}{٩٦٠٠٠} = \frac{١١٢}{٩٦} = \frac{٧}{٦}$ فستة اميال بالميل المشهور سبعة اميال شرعية فالميل الشرعي ميل واحد وسدس ميل مشهور والميل المشهور ستة اسباع الميل الشرعي فالمحيط الاستوائي الذي هو اربعة وعشرون الف ميل مشهور عشرون الفا وخمسمائة وواحد وسبعون ميلا شرعيا وثلاثة اسباع ميل شرعي ع١

الثالث ان الميل القديم لما كان عبارة عن ثلاثة الاف ذراع وكل ذراع اثنان وثلثون اصبعا ومحيط الارض الاستوائي اربعة وعشرون الف ميل كان الذراع عبارة عن جزء واحد من اثنين وسبعين الف الف جزء من محيط الارض الاستوائي وانه يعدل احدى وعشرين عقدة انكليزية وتسعة اعشار عقدة وعشر عشر عقدة واربعة عشر عشر عشر عقدة انكليزية كما اوضحناه لك فيما تقدم وهو الذراع النمودي العراقي القديم كما [illegible] في تقويم وتاريخ سنة ١٩١٥ خمس عشرة وتسعمائة والف ميلادية ويعلم منه ان القدماء قسموا محيط الارض الاستوائي الى اثنين وسبعين الف الف ذراع وان الذراع النمودي العراقي بعينه هو ذراع القدماء.

$$٢٤٠٠٠ \times \frac{٦}{٧} = \frac{١٤٤٠٠٠}{٧} = ٢٠٥٧١\frac{٣}{٧}$$ ميل شرعي

$$\frac{١}{٣٠٠٠ \times ٢٤٠٠٠} = \frac{١}{٧٢٠٠٠٠٠٠} = ٢١{,}٩١٤$$ عقدة انكليزية

الرابع لما كان الميل الشرعي ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع والذراع ٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية

كان الميل

٢ ولم يتفطنوا ان ما ذكره الاقدمون انما هو بالنسبة الى المحيط الاستوائي وان ما امتحنه عمال المأمون انما هو بالنسبة الى القطبي صح

ع١ (تنبيه) مقدار درجة واحدة في محيط الارض الاستوائي عبارة عن $\frac{١٤٤٠٠٠}{٧ \times ٣٦٠} = \frac{٤٠٠}{٧} = ٥٧\frac{١}{٧}$ ميل شرعي ومقدار دقيقة واحدة في المحيط الاستوائي عبارة عن $\frac{٤٠٠}{٧ \times ٦٠} = \frac{٢٠}{٢١} = ٠٫٩٥٢٣٨٠$ ميل شرعي $= ١٫١٥٢٨٨١٩٥٣$ ميل انكليزي $= ٦٠٨٧٫٢١٦٧١١٨٤$ قدم انكليزي لكن قد اصطلحوا ٢ في سوق البحار ان طول دقيقة واحدة معدلا $= ٦٠٧٦٫٨$ قدم انكليزي وما ذكرناه اقرب الى التحقيق فلا منافاة اذ كانهم اصطلحوا على ان ربع محيط الارض القطبي عشرة ملايين مترا وهو انقص من الواقع فتبصر صح

كان الميل الشرعي عبارة عن ٣٥٠٠٠ × ٢١٫٩١٤ = ٧٦٦٩٩ عقدة انكليزية والميل الانكليزي

عبارة عن ٦٣٣٦٠ عقدة انكليزية فالميل الشرعي = $\frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$ = ١٫٢١٠٥٢٧١٤٦

ميل انكليزي فنسبة الميل الشرعي الى الانكليزي كنسبة الواحد الى الواحد وخمس تقريبا فيكون

مائة ميل شرعي عبارة عن مائة وواحد وعشرين ميلا انكليزيا تقريبا وهذا الذي وعدناك ببيانه

في الفصل السابع من هذا الباب ففي تحويل الميل الشرعي الى الانكليزي اضرب الميل الشرعي في

ستة وسبعين الفا وستمائة وتسعة وتسعين (٧٦٦٩٩) واقسم الحاصل على

ثلاثة وستين الفا وثلثمائة وستين (٦٣٣٦٠) او اضرب الشرعي في

($\frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$) او في ١٫٢١٠٥٢٧١٤٦ فله الاميال الانجليزية (١)

وفي تحويل الميل الانكليزي الى الشرعي اضرب الانجليزي في $\frac{٦٣٣٦٠}{٧٦٦٩٩}$ او في ٠٫٨٢٦١٠٨٦٣٨٩ + (ب)

وان شئت اكتفيت في (١) و(ب) بمنزلتين او ثلاث او اكثر اذا لم ترد الدقة

في العمل

مثال ١ كم ميلا شرعيا يعدل اثنا عشر ميلا انكليزيا ١٢ × ٠٫٨٢٦١ = ٩٫٩١٣٢ (ميل انكليزي / ميل شرعي)

مثال ٢ كم ميلا انكليزيا يعدل ٢٤ ميلا شرعيا ٢٤ × ١٫٢١٠٥٣ = ٢٩٫٠٥٢٧٢ (ميل شرعي / ميل انكليزي)

الخامس لما كان الميل الشرعي عبارة عن ٧٦٦٩٩ عقدة انجليزية و ٣٩٫٣٧٠١١٣ عقدة

انجليزية عبارة عن متر فرانساوي كان الميل الشرعي عبارة عن $\frac{٧٦٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣}$ متر

اي ١٩٤٨٫١٥٢٩٠٤٧١٧٣٤ + متر فيكون الميل الشرعي الفا وتسعمائة وثمانية

واربعين مترا وخمسة عشر سنتيمترا وسليمترين وتسعة اعشار سليمتر تقريبا وبعبارة اخرى الميل

الشرعي عبارة عن كيلومتر واحد وتسعة هكتومترات واربعة دكامترات وثمانية امتار وديسيمتر

واحد وخمسة سنتيمترات وميليمترين تقريبا. ففي تحويل الميل الشرعي الى الكيلومتر اضرب

الميل الشرعي في $\frac{٧٦٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣ \times ١٠٠٠}$ = $\frac{٧٦٫٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣}$ او في

+ ١،٩٤٨١٥٢٩٠٤٧١٧٣٤ فالحاصل هو الكيلومتر (ا)

وفي تحويل الكيلومتر الى الميل الشرعي اضرب الكيلومتر في $\frac{\text{٣٩،٣٧٠١١٣}}{\text{٧٦،٦٩٩}}$ او في

+ ٠،٥١٣٣٠٦٧٣١٥٠٨٨٨. فالحاصل هو الميل الشرعي (ب)

~~فالميل شرعيته~~ فكيلومتر واحد نصف ميل شرعي وعشر ميل شرعي وثلاثة عشر جزء من عشر شرعي تقريبا

وبعبارة اخرى كيلومتر واحد الف وسبعمائة وست وتسعون ذراعا شرعيه وثمانية عشرة اصبعا وشعرتان وخمس شعرات بر فرن وسبع شعر برفرن تقريبا

مثال الكم كيلومتر محيط الارض الاستوائي وهو بالاميال الشرعية $\frac{\text{٣}}{\text{٧}}$ ٢٠٥٧١ ميل شرعي

$\text{٢٠٥٧١}\frac{\text{٣}}{\text{٧}} = \frac{\text{١٤٤٠٠٠}}{\text{٧}}$

$\frac{\text{١٤٤٠٠٠}}{\text{٧}} \times \text{١،٩٤٨١٥٢٩٠٥}$

$= \frac{\text{٢٨٠٥٣٤،١٨٣٢}}{\text{٧}}$

$= \text{٤٠٠٧٦،٢٨٨٣٣١}\frac{\text{٣}}{\text{٧}}$ كيلومتر

مثال ٢ كم ميلا شرعيا يكون ١٤ كيلومتر

٠،٥١٣٣٠٦٧ × ١٤

= ٧،١٨٦٢٩٣٨ ميل شرعي

ولك ان تكتفي في الكسور العشرية باربع منازل او اقل حسبما يراد كما اشرنا اليه مرارا

السابع ذكر الشيخ الاعظم صاحب الجواهر قدس سره في باب صلوة المسافر في كتاب صلوة الجواهر ان الاذرعة اربعة ذراع القدماء وهي اثنان وثلثون اصبعا عبارة عن ثماني قبضات وذراع المحدثين وهي ست قبضات اربع وعشرون اصبعا و ذراع بعض الاكاسرة وهي سبع قبضات ثمان وعشرون اصبعا و ذراع الاسود الذي حدث في الدولة العباسية او الاموية سبع وعشرون اصبعا انتهى واذ قد بينا مقدار الاصبع بالتحقيق وانه ٠،٦٨٤٨١٢٥ عقدة انجليزية

فمقادير كل من هذه الاذرعة الاربعة بالعقدة الانكليزية والسنتيمتر موضوعة في هذا الجدول

[illegible]

اصبع	الاذرعة	سنتيمتر	عقده انجليزيه (انچ)	[illegible]
٣٢	ذراع القدماء	٥٥،٦٥١١٥	٢١،٩١٤٠٠٠٠	
٢٨	ذراع كسرى	٤٨،٧٠٣٨٢٢٦	١٩،١٧٤٧٥٠٠	
٢٧	ذراع الاسود	٤٦،٩٦٤٤٠٠٤	١٨،٤٨٩٩٣٧٥	
٢٤	ذراع المحدثين	٤١،٧٤٦١٣٣٧	١٦،٤٣٥٥٠٠	

السادس [illegible]

١ = $\frac{\text{١٧٩٩}}{\text{١٨٩}}$ ذراع شرعي ٥ $\frac{\text{١}}{\text{٧}}$ و ٩ جزء من $\frac{\text{٢}}{\text{٣}}$ ٩ (ص)

[illegible]

السادس نسبة الميل القديم الى الميل الانجليزي كنسبة ٢٤ الى ٢٤،٩٠٢٢٤٧ لان نسبة الميل الشرعي الى الميل القديم المشهور كنسبة سبعة الى ستة كما عرفت من قبل فستة اميال شرعية سبعة اميال قديمة فميل واحد شرعي ميل واحد وسدس ميل قديم اي اميل شرعي $= ١\frac{١}{٦} = \frac{٧}{٦}$ ميل قديم فاذا ضربت ٢٤٠٠٠ في ٦ وقسمت الحاصل على ٧ كان الخارج الاميال الشرعية والميل الشرعي $= \frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$ ميل انجليزي فاذا ضربت الخارج في هذا الكسر كان الحاصل الاميال الانجليزية ثم قسمت الحاصل على ٢٤٠٠٠ خرج ما لكل ميل قديم من الاميال الانجليزية

فيكون نسبة الميل القديم الى الميل الانجليزي كنسبة ٢٤ الى ٢٤،٩٠٢٢٤٧ او كنسبة ١٠٥٦ الى ١٠٩٥،٧

$$٢٤٠٠٠ \times \frac{٦}{٧} \times \frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$$

$$= \frac{٢٥ \times ١٠٩٥٧}{١١} = \frac{٢٧٣٩٢٥}{١١}$$

$$= ٢٤٩٠٢،٢٤٧$$ محيط الدوائر الاستوائي ميل انجليزي

ففي تحويل الميل القديم الى الميل الانجليزي

$$\frac{٢٤٩٠٢،٢٤٧}{٢٤٠٠٠} = \frac{٢٤،٩٠٢٢٤٧}{٢٤}$$ و

اضرب الميل القديم المشهور في اميل قديم مشهور = ميل انجليزي $= ١،٠٣٧٥٩٣٦٦٩$

١،٠٣٧٥٩٣٦٦٩ يحصل لك الميل الانجليزي او اضربه في (١٠٩٥،٧) واقسم الحاصل على (١٠٥٦) يخرج لك الميل الانجليزي.

وان شئت عملت هكذا

$$\frac{٢٤٠٠٠ \times ٦ \times ٧٦٦٩٩}{٧ \times ٦٣٣٦٠ \times ٢٤٠٠٠}$$

$$= \frac{١٠٩٥،٧}{١٠٥٦} = ١،٠٣٧٥٩٣٦٦٩$$

على الف وخمسة وتسعين وسبعة اعشار

على الف وستة وخمسين

اميل انجليزي $= \frac{١٠٥٦}{١٠٩٥،٧} = ٠،٩٦٣٧٦٧٤٥٤٥٩٥٢٣٥٩^{+}$ ميل قديم

وفي تحويل الميل الانجليزي الى الميل القديم اضرب الميل الانجليزي في ١٠٥٦ الف وستة وخمسين واقسم الحاصل على (١٠٩٥،٧) الف وخمسة وتسعين وسبعة اعشار يخرج لك الميل القديم. او اضربه في (٠،٩٦٣٧٦٧٤٥٤٦) يحصل لك الميل القديم.

مثال ١ حول اثنا عشر ميلا ونصف ميل قديم الى الميل الانكليزي

مثال ٢ حول اثنا عشر ميلا ونصف ميل — ١٢٠٥×١٠٣٧٥٩٤٦٩ (ميل قديم)

الانكليزي الى الميل القديم فان قلت ان ميل الانكليزي ١٢٠٩٦٩٩٣٣٧١ =

٢ انهما معا — المحيط الاستوائي الذي خرج بالحساب بالقياس ١٢٠٥×٠٠٩٦٣٧٦٧٤٥٤٦ (ميل انكليزي)

الى الميل الشرعي اثنا عشر الفا وهو اربعة وعشرون ميل قديم ١٢٠٤٧٠٩٣١٨٢٥ =

الفا وتسعمائة وسبعين وثلاثة اجزاء من احد عشر جزءا من ميل الانكليزي ($\frac{3}{11}$ ٢٤٩٠٢ =

٢٤٩٠٢٠٢٧ ميل انكليزي) لا يوافق شيئا مما تقدم من آراء المتأخرين فكيف يبنى عليه ما

استخرجته في النسبة بين الميل القديم والميل الانكليزي قلت هذا الذي خرج منهما بالحساب بالقياس

الى الميل الشرعي عن معدل اشهر آراء المتأخرين

كما ترى في صدرة الصفحة وهذا الفرق بين حسابنا

ومعدل اقوالهم انما هو ٠٠٠٠٢٥٧ ميل

انكليزي وهو ٦٣٣٦٠×٠٠٠٠٢٥٧

٢٤٩٠٢٠٦٣٠٢٧٧	
٢٤٩٠٢٠٤٦٢٤٨٧	
٢٤٩٠١٠٧٢٤٩٨٩	
٧٤٧٠٦٠٨١٧٧٥٣	٣)
٢٤٩٠٢٠٢٧٢٥٨٤٤	ميل الاقوال الثلاثة
٢٤٩٠٢٠٢٧٢٧٢٧	ما خرج بالحساب هنا
٠٠٠٠٠٢٥٧	الفرق

عقدة انكليزية = ١٦٠٢٨... عقدة انكليزية اي الفرق بين هذا المعدل وبين حسابنا انما

هو ست عشرة عقدة وثلثا عقدة انكليزية تقريبا وهذا المقدار من الفرق في تمام المحيط مما لا يعتنى به ولما

كان المقصود ان نبني جميع حساباتنا بموجب الاميال الشرعية قرنا ذلك مع ما بنيناه ولا نثبتهم

بنا ما بنيناه عليه بوجه وهذا الفرق بالعقد الايرانية نحو {٣٥٠٥٤... عقدة ايرانية (گز)}

اي اقل من نصف ذرع ايراني في تمام محيط الارض الاستوائي [illegible]

[illegible]

[illegible]

(الفصل التاسع) قد جرى في الفصل السادس والثامن من هذا الكتاب ذكر تغيير الميل ابتداء الى ليصر

ح احمد ...

عن المحقق في الشرائع والمعتبر والسبزواري في كفايته والفيض في الوافي والبحراني في هدية المقتصر قدس الله ارواحهم وغير المذكورين من الاعاظم رحمهم الله. فاعلم ان التحديد بمد البصر غير واف فانه يختلف مسافة ما بين عين الناظر والشئ المنظور اليه باختلاف ارتفاع عين الناظر فمن الواضح انه اذا كان ارتفاع الناظر قدما واحدا انجليزيا يرى شبحا مع بعد ميل واحد انكليزي وثلاثة اعشار واربعة من عشر ميل تقريبا اي نحو ميل وثلث ميل انكليزي تقريبا والقاعدة في استعلام المسافة : —

(١) ان تضرب الارتفاع² في تسعة وتقسم الحاصل على خمسة فجذر الخارج هو المسافة بالاميال الانجليزية وفي الاصطلاح (ع = ارتفاع الناظر بالاقدام الانكليزية و ف = المسافة بالاميال الانكليزية) بالاقدام الانجليزية مع

$$\sqrt{\frac{٩}{٥}\,ع} = ف \qquad (١)$$

$$٣\sqrt{\frac{١}{٥}\,ع} = ف \qquad (٢)$$

$$\frac{٩}{٥}\,ع = ف^{٢} \qquad (٣)$$

(٢) وبعبارة اخرى ثلاثة امثال جذر خمس الارتفاع بالاقدام الانجليزية هي المسافة بالاميال الانجليزية

ثم في العبارة الثالثة الجبرية $\frac{٩}{٥}\,ع = ف^{٢}$

لنا $ع = \frac{٥}{٩}\,ف^{٢} \qquad (٤)$

(٣) اي خمسة اتساع مربع المسافة بالاميال² تعدل الارتفاع بالاقدام الانجليزية الانجليزية مع²

مثال ١ ما هي المسافة بالاميال الانكليزية اذا كان ارتفاع العين قدما واحدا (اي ع = ١)

فبموجب (٢) $٣\sqrt{\frac{١}{٥} \times ١} = ٣ \times ٠٫٤٤٧٢١٣٥٩$

$= ١٫٣٤١٦٤٠٧٧$ ميل انكليزي

اي اذا كان ارتفاع الناظر عن سطح الارض قدما واحدا انكليزيا يرى شبحا مع بعد ميل وثلث

مثال ٢ المدى اى بعد مرئى ناظر شبحا اذا كان ارتفاع الناظر خمسة اقدام اى اذا كان الناظر قائما (وهذا الارتفاع ارتفاع القامة المعتدلة تقريبا) (هنا ع = ٥)

فموجب (٢) $٣ \sqrt{٥ \times \frac{١}{٥}} = ٣ \sqrt{١} = ٣$ ميلا انكليزيا

اى اذا كان ~~المنتصب~~ الانسان منتصبا فى ارض مستوية يرى شبحا على بُعْد ثلاثة اميال انكليزية وان اردت ان تستعلم الارتفاع لمسافة تعدل ميلا واحدا شرعيا فلنا بموجب (٣)

$ع = \frac{٥}{٩} ف^{٢}$ (ف هنا = ١٫٢١ ميلا انكليزيا = ١ ميل شرعى)

$ع = ١٫٢١^{٢} \times \frac{٥}{٩} = \frac{١٫٤٦٤١ \times ٥}{٩} = \frac{٧٫٣٢٠٥}{٩}$

$= ٠٫٨١٣٣٨$ قدم انكليزى

$\times ١٢$

$= ٩٫٧٦٠٦$ عقدة انكليزية

$= ٢٤٫٧٩٢٠٧١$ سنتيمتر

$= ١٤٫٢٥٣٠٥٢$ اصبع

اى اذا كان ارتفاع الناظر نحو تسع عقد انكليزية وثلاثة لرباع عقدة تقريبا او اربعة وعشرين سنتيمترا واربعة اخماس سنتيمتر تقريبا او اربع عشرة اصبعا وربع اصبع تقريبا يرى الناظر شبحا على بعد ميل واحد شرعى تقريبا

واذا كان الانسان قائما منتصبا يرى شبحا على بعد ثلاثة اميال انكليزية او ٢٫٤٧٨٢٥٩ ميل شرعى اى نحو ميلين ونصف ميل شرعى تقريبا او ميلين وتسعة اعشار ميل مسعود تقريبا.

وهذه القواعد صحيحة قد اعتبر فيها الانكسار ولا يبعد عن الواقع الا ما قل وقد ذكرها علماء هذا الفن فى كتبهم ونحن اخذناها من كتاب الرياضيات العملية من اعمال الفاضلين سى جى ناط و ج. ايس. ميكى. ص ٣١٧ رياضيات عملية

فاذا عرفت ما تقدم ان تغيير بعضهم الميل بمد البصر غير وافٍ بالمقصود اذ ليس مرادهم

بعدهم

بحد البصر قد بصر الانسان اذا كان الانسان في حفرة وكان عينه مرتفعة عنها بنحو اربع عشرة اصبعا
قطعا بل مرادهم ان يكون الانسان منتصبا في ربح مبين ونصف ذرعي تقريبا او ميلين
وتسعة اعشار ميل قديم مشهود تقريبا نعم لا يبعد ان يكون تفسيرهم الميل بما يتميز به الفارس
من الراجل اقرب الى التحقيق تخمينا ولست منه على يقين والله سبحانه اعلم

واذ قد فرغنا بتوفيق الله سبحانه وله الحمد كما هو اهله من تحصيل الاوزان والمكاييل والمقادير الشرعية
وما يتعلق بها فلنصرف عنان الكلام الى الخاتمة ختم الله سبحانه بفضله لنا ولجميع المؤمنين والمؤمنات
بالحسنى محمد واله الاطهار صلوات الله وسلامه عليهم ما تعاقب الليل والنهار ^٢ نوادر وفوائد فيها عوائد
فنقول وبالله التوفيق **الخاتمة** وفيها فوائد ١ الاولى نقل الشيخ كمال الدين محمد بن
عيسى الدميري في حياة الحيوان في لفظ (اوز) عند ذكر خلافة عبد الملك بن مروان عن ابراهيم بن
محمد البيهقي في كتاب المحاسن والمساوي ما نصه قال الكسائي دخلت على الرشيد ذات يوم وهو
في ايوانه وبين يديه مال كثير قد شق عنه البدر شقا وامر بتفرقته بين خدم الخاصة وبيده درهم
تلوح كتابته وهو يتأمله وكان كثيرا ما يحدثني فقال هل علمت اول من سن هذه الكتابة في الذهب
والفضة قلت يا سيدي هو عبد الملك بن مروان قال فما كان السبب في ذلك قلت لا علم لي غير
انه اول من احدث هذه الكتابة فقال سأخبرك كانت القراطيس للروم وكان اكثر من بمصر نصرانيا
على دين ملك الروم وكانت تطرز بالرومية وكان طرازها ابا وابنا وروحا فلم يزل ذلك كذلك صدر الاسلام
كله يمضي على ما كان عليه الى ان ملك عبد الملك بن مروان فتنبه له وكان فطنا فبينما هو ذات يوم اذ مر
به قرطاس فنظر الى طرازه فامر ان يترجم بالعربية ففعل ذلك فانكره وقال ما اغلظ هذا في امر الدين
والاسلام ان يكون طرازا للقراطيس وهي تحمل في الاواني والثياب وهما يعملان بمصر وغير ذلك مما يطرز من ستور
وغيرها من عمل هذا البلد على سعته وكثرة ماله واهله تخرج منه هذه القراطيس فتدور في الآفاق والبلاد وقد طرزت بسطر
مثبت عليها فامر بالكتاب الى عبد العزيز بن مروان وكان عامله بمصر بابطال ذلك الطراز على ما كان يطرز به من ثوب

٢ وتذكرة الشافعية فيها علم

حية ١ ج ص ٥٥

[illegible]

وقرطاس وستر وغير ذلك وان يأمر صناع القراطيس ان يطرزوها بصورة التوحيد شهد الله انه لا اله الا هو
فهذا طراز القراطيس الى هذا الوقت لم ينقص ولم يزد ولم يتغير وكتب الى عمال الآفاق جميعا بابطال ما — خاصة
في اعمالهم من القراطيس المطرزة بطراز الروم ومعاقبة من وجد عنده بعد هذا النهي شيء منها بالضرب الوجيع
والحبس الطويل فلما اثبتت القراطيس بالطراز المحدث بالتوحيد وحمل الى بلاد الروم منها انتشر خبرها ووصل
الى ملكهم وترجم له ذلك الطراز فانكره وغلظ عليه واستشاط غيظا فكتب الى عبد الملك ان عمل القراطيس بمصر
وسائر ما يطرز هناك للروم ولم يزل يطرز بطراز الروم الى ان ابطلته فان كان من تقدمك من الخلفاء
قد اصاب فقد اخطأت وان كنت قد اصبت فقد اخطأوا فاختر من هاتين الحالتين ايهما شئت — ايتهما
واحببت وقد بعثت اليك بهدية تشبه محلك واحببت ان تجعل رد ذلك الطراز الى ما كان عليه في جميع ما كان يطرز من
اصناف الاعلاق حاجة اشكرك عليها وتأمر بقبض الهدية وكانت عظيمة القدر فلما قرأ عبد الملك كتابه رد الرسول — القدر فلما قرأ
واعلمه انه لا جواب له ورد الهدية فانصرف بها الى صاحبه فلما وافاه اضعف الهدية ورد الرسول الى عبد الملك — ضعف الهدية ورد
وقال اني ظننتك استقللت الهدية فلم تقبلها ولم تجبني عن كتابي فاضعفت الهدية واني ارغب اليك في مثل ما رغبت فيه
من رد الطراز الى ما كان عليه اولا فقرأ عبد الملك الكتاب ولم يجبه ورد الهدية فكتب اليه ملك الروم يقتضي اجوبة كتبه ويقول
انك قد استخففت بجوابي وهديتي ولم تسعفني بحاجتي فتوهمتك استقللت الهدية فاضعفتها فجريت على سبيلك الاول وقد
اضعفتها ثالثة وانا احلف بالمسيح لتأمرن برد الطراز الى ما كان عليه او لآمرن بنقش الدنانير والدراهم فانك تعلم انه لا ينقش
شيء منها الا ما ينقش في بلادي ولم تكن الدراهم والدنانير نقشت في الاسلام فينقش عليها من شتم نبيك ما اذا قرأته ارفض جبينك
عرقا فاحب ان تقبل هديتي وترد الطراز الى ما كان عليه وتكون فعل ذلك هدية تودني بها على الحال بيني وبينك فلما قرأ عبد الملك
الكتاب صعب عليه الامر وغلظ وضاقت به الارض وقال احسبني اشأم مولود ولد في الاسلام لاني جنيت على رسول الله صلى
الله عليه (وآله) وسلم من شتم هذا الكافر ما يبقى غابر الدهر ولا يمكن محوه من جميع مملكة العرب اذ كانت المعاملات
تدور بين الناس بدنانير الروم ودراهمهم فجمع اهل الاسلام واستشارهم فلم يجد عند احد منهم رأيا يعمل به فقال
له روح بن زنباع انك لتعلم المخرج من هذا الامر ولكنك تتعمد تركه فقال ويحك من فقال عليك بالباقر من اهل بيت

من بيت النبي صلى الله عليه وآله وسلم قال صدقت ولكنه ارتج علي الرأي فيه فكتب الى عامله بالمدينة ان
اشخص الي محمد بن علي بن الحسين مكرما ومتعه بمائتي الف درهم لجهازه وبثلثمائة الف درهم لنفقته وازح عليه في
جهازه وجهاز من يخرج معه من اصحابه وحبس الرسول قبله الى موافاة محمد بن علي فلما وافاه اخبره الخبر فقال له
محمد رحمه الله لا يعظم هذا عليك فانه ليس بشيء من جهتين احدهما ان الله عز وجل لم يكن ليطلق ما يتهدد به صاحب
الروم في رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم والاخرى وجود الحيلة فيه قال وما هي قال تدعو في هذه الساعة بصناع فيضربون
بين يديك سككا للدراهم والدنانير وتجعل النقش عليها صورة التوحيد وذكر رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم
احدهما في وجه الدرهم والدينار والآخر في الوجه الثاني وتجعل في مدار الدرهم والدينار ذكر البلد الذي يضرب فيه
والسنة التي تضرب فيها تلك الدراهم والدنانير وتعمد الى وزن ثلثين درهما عددا من الاصناف الثلثة
التي العشرة منها وزن عشرة مثاقيل وعشرة منها وزن ستة مثاقيل وعشرة منها وزن خمسة
مثاقيل فتكون اوزانها جميعا احدا وعشرين مثقالا فتجزئها من الثلثين فتصير العدة من الجميع وزن
سبعة مثاقيل وتصب صنجات من قوارير لا تستحيل الى زيادة ولا نقصان فتضرب الدراهم على وزن
عشرة والدنانير على وزن سبعة مثاقيل وكانت الدراهم في ذلك الوقت انما هي الكسروية التي يقال
لها اليوم البغلية لان راس البغل ضربها لعمر رضي الله تعالى عنه بسكة كسروية في الاسلام مكتوب عليها صورة
الملك وتحت الكرسي مكتوب بالفارسية نوش خور اي كل هنيئا وكان وزن الدرهم منها قبل
الاسلام مثقالا والدراهم التي كان وزن العشرة منها وزن ستة مثاقيل والعشرة منها وزن خمسة
مثاقيل هي السمرية الخفاف والثقال ونقشها نقش فارس ففعل ذلك عبد الملك وامره محمد بن علي بن
الحسين رضي الله تعالى عنه ان يكتب السكك في جميع بلدان الاسلام وان يتقدم الى الناس في التعامل بها وان
يتهدد بقتل من يتعامل بغير هذه السكة من الدراهم والدنانير وغيرها وان ترد وتبطل الى مواضع العمل حتى
تعاد الى السكك الاسلامية ففعل عبد الملك ذلك ورد رسول ملك الروم اليه يقول ان الله عز وجل
مانعك مما قد اردت ان تفعله وقد تقدمت الى عمالي في اقطار البلاد بكذا وكذا وبابطال السكك والطروز

الرومية فغيظ ملك الروم افعل ما تهددت به ملك العرب فقال انما اردت ان اغيظه بما كتبت اليه لانى
كنت قادرا عليه والمال وغيره برسوم الروم فاما الآن فلا افعل لان ذلك لا يتعامل به اهل الاسلام وامتنع
من الذي قال وثبت ما اشار به محمد بن علي بن الحسين رضي الله عنه الى اليوم ثم رمى يعني الرشيد بالدرهم الى بعض
الخدم انتهى ما ذكره الدميري في توضيح مواضع الحاجة من هذه الحكاية قوله عليه السلام وتعمد الى وزن
ثلاثين درهما الخ يعني تاخذ ثلاثين درهما من هذه الاصناف الثلاثة من كل صنف عشرة دراهم فيكون
الماخوذ من الاصناف الثلاثة ثلثين درهما بالعدد ويكون عشرة منها وزن عشرة مثاقيل وعشرة
منها وزن ستة مثاقيل وعشرة منها وزن خمسة مثاقيل فيكون وزن هذه الثلاثين عددا من الدراهم
المذكورة احدا وعشرين مثقالا .

الصنف الاول	١٠ درهم	=	١٠	مثقال
في الثاني	١٠ "	=	٦	"
في الثالث	١٠ "	=	٥	"
المجموع	٣٠	=	٢١	"
و	٣٠ / ٣	=	١٠	
و	٢١ / ٣	=	٧	

وقوله عليه السلام فتخرج منها في الثلاثين الخ المراد به
اخذ الوفق من العددين ٣٠ و ٢١ فانهما متوافقان
في الثلاثة فاذا قسمت كلا منهما على الوفق اعني ٣
خرج من ٣٠ عشرة ومن ٢١ سبعة ودليله ثبت
العمل انك اذا خلطت هذه الثلاثين درهما من الاصناف الثلاثة ووزنتها كان وزنها احدا و
عشرين مثقالا فاذا اخذت ثلث المخلوط كان وزنها سبعة مثاقيل وهي وزن عشرة دراهم وهي
ثلث ثلثين درهما قوله فتضرب الدراهم على وزن عشرة الخ يريد ان يجعل وزن كل
عشرة دراهم وزن سبعة دنانير اي تقسيم سبعة مثاقيل الى عشرة اجزاء متساوية فيجعل
وزن كل درهم وزن جزء من تلك الاجزاء العشرة وهذا هو الذي اتفق عليه الفريقان ان وزن كل عشرة
دراهم وزن سبعة مثاقيل كما تقدم فيكون كل مثقال درهما وثلاثة اسباع درهم وكل درهم سبعة اعشار
مثقال قوله عليه السلام فان تبطل وترد الى مواضع العلائم يعني انه اذا وجدت الدنانير والدراهم الرومية
ردت الى مواضع هذه السكة الاسلامية فتذاب وتسبك وترد الى السكة الاسلامية وهو معنى الابطال

الاطول والرد وروح بن زنباع وزير عبد الملك بن مروان ذكره القرماني في اخبار الدول وفيه ان
هذه القصة ان الدينار لم يتغير عن وزنه الذي كان عليه في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم الى عصر عبد الملك بن مروان وان
الدراهم كانت اذ ذاك مختلفة الاوزان الفائدة الثامنة روى ثقة الاسلام الكليني قدس سره في الباب
الثالث من كتاب الزكوة من كتب جامع الكافي عن علي بن ابرهيم عن سلمة بن الخطاب عن الحسن بن
راشد عن علي بن اسمعيل الميثمي عن حبيب الخثعمي قال كتب ابو جعفر المنصور الى محمد بن خالد وكان عامله
على المدينة ان يسئل اهل المدينة عن الخمسة في الزكوة من المائتين كيف صارت سبعة ولم يكن هذا على
عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وامره ان يسئل فيمن يسئل عبد الله بن الحسن وجعفر بن محمد
عليهما السلام قال فسئل اهل المدينة فقالوا ادركنا من كان قبلنا على هذا فبعث الى عبد الله بن الحسن وجعفر بن
محمد عليهما السلام فسئل عبد الله بن الحسن فقال كما قال المستفتون من اهل المدينة قال فقال ما تقول يا ابا
عبد الله فقال ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم جعل في كل اربعين اوقية اوقية فاذا حسبت ذلك
كان على وزن سبعة وقد كانت وزن ستة وكانت الدراهم خمسة دوانيق قال حبيب فحسبناه
فوجدناه كما قال فاقبل عليه عبد الله بن الحسن فقال من اين اخذت هذا قال قرأت في كتاب امك فاطمة
عليها السلام قال ثم انصرف فبعث اليه محمد بن خالد ابعث الي بكتاب فاطمة عليها السلام فارسل اليه
ابو عبد الله عليه السلام اني انما اخبرتك اني قرأته ولم اخبرك انه عندي قال حبيب فجعل محمد بن خالد
يقول لي ما رايت مثل هذا قط انتهى ونقله المجلسي قدس سره في كتاب الزكوة من البحار عن الصدوق ره
في العلل باسناده عن البرقي عن سلمة بن الخطاب وفي الاربعين ايضا في الحديث السادس والثلثين فقال ره
في شرحه اعلم ان الدراهم كانت في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم ستة دوانيق ثم نقص فصار
خمسة دوانيق فصار ستة منها على وزن خمسة مما كان في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم ثم تغير
الى ان صار سبعة دراهم على وزن خمسة دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم انتهى اقول يعني انها
لما تغيرت فصار الدرهم الواحد وزن خمسة دوانيق يصير وزن ستة من الدراهم المتغيرة وزن

خمسة من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم وذلك ان النصاب الاول مائتا درهم من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم
وفيه خمسة دراهم والدرهم اذ ذاك ستة دوانيق فيكون خمسة دراهم عبارة عن ثلاثين دانقا
فلما نقص الدرهم فكان خمسة دوانيق صارت الزكوة في النصاب الاول ستة دراهم من المتغيرة
لان ستة من الدراهم المتغيرة عبارة عن حاصل ضرب خمسة في ستة وهو ثلاثون دانقا فكان
ستة دراهم من الدراهم المتغيرة على وزن خمسة دراهم من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم.

ثم انها تغيرت ثانية بالنقص عما كان فصارت سبعة دراهم على وزن خمسة دراهم زمانه صلى
الله عليه وآله وسلم فيكون كل درهم في هذه المرة الثانية على وزن اربعة دوانيق وسُبعي دانق لان خمسة
دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم عبارة عن ثلاثين $\frac{٥ \times ٦}{٧} = \frac{٣٠}{٧} = ٤\frac{٢}{٧}$
دانقا فاذا قسمتها على سبعة خرج اربعة وسبعان دوانيق $٤\frac{٢}{٧} = ١$ درهم :.

فائدة فاذا عرفت هذا فيمكن توجيه الخبر بوجهين الاول ان يقال

انهم لما سمعوا ان النصاب الاول مائتا درهم وفيه خمسة دراهم ورأوا في زمانهم ان الفقهاء يحكمون بان
النصاب الاول مائتان وثمانون وفيها سبعة دراهم لم يدروا ما السبب في ذلك فاجابهم عليه السلام بان علة ذلك نقص
وزن الدرهم وانما ذكر الاوقية لانهم كانوا يعلمون ان الاوقية كانت في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم
وزن اربعين درهما وكانت الاوقية لم تتغير عما كانت عليه فلما حسبوا ذلك علموا النسبة بين الدرهمين
كذا افاده والدي العلامة قدس الله روحه انتهى **اقول** توضيحه ان النصاب الاول في الفضة مائتا
درهم من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم والدرهم اذ ذاك ستة دوانيق وفيه خمسة دراهم وهي ربع العشر
فتغير الدرهم مرتين ففي الاولى صار الدرهم خمسة دوانيق وفي الثانية اربعة دوانيق وسبعي دانق
كما نبهنا عليه آنفا فبالضرورة يزيد عدد الدراهم في النصاب بنسبة ما نقص من وزن الدرهم فيكون
النصاب في المرة الاولى مائتين واربعين درهما وفيه ستة دراهم وذلك لان نسبة خمسة الى ستة
كنسبة مائتين الى الدراهم المطلوبة فتقسيم حاصل ضرب الوسطين وهو الف ومائتان على خمسة

يخرج ٢٤٠

يخرج مائتان واربعون وهو النصاب وربع عشره هو $٥ : ٦ :: ٢٠٠ :$ دراهم مطلوبة

ستة وعلى هذا القياس يكون النصاب في المرة الثانية $\frac{٦\times٢٠٠}{٥}=\frac{١٢٠٠}{٥}=٢٤٠$

مائتين وثمانين درهما وذلك لان نسبة اربعة وسبعي $\frac{٢٤٠}{٤\times١٠}=٦$ و

في المرة الاولى

درهم الى ستة دراهم كنسبة مائتين الى الدراهم المطلوبة $٤\frac{٢}{٧} : ٦ :: ٢٠٠ :$ دراهم مطلوبة

فبضرب الطرفين وهو الف ومائتان على $\frac{٦\times٢٠٠}{٤\frac{٢}{٧}}=\frac{٦\times٢٠٠}{\frac{٣٠}{٧}}=\frac{٧\times٦\times٢٠٠}{٣٠}$

اربعة دراهم وسبعي درهم يخرج مائتان وثمانون وهو $=\frac{٧\times٢٠٠}{٥}=\frac{١٤٠٠}{٥}=٢٨٠$

النصاب وربع عشره هو سبعة كما ترى في صورة العمل $\frac{٢٨٠}{٤\times١٠}=٧$ و

في المرة الثانية

وعلى ما ذكرنا فوزن الاوقية ~~في المرة الاولى~~ التي كانت اربعين درهما بدراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم وكانت محفوظة لم تتغير فوزنها في المرة الاولى ثمان واربعون درهما وفي الثانية ستة وخمسون درهما وذلك لان الاوقية خمس النصاب الاول و

درهم $٤٠ = \frac{٢٠٠}{٥} =$ الاوقية في زمان السلعم

كان النصاب الاول في زمانه صلى الله عليه وآله مائتا درهم

درهم $٤٨ = \frac{٢٤٠}{٥} =$ الاوقية بعد ما تغيرت الدراهم في المرة الاولى

فخمسه اربعون درهما بدراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم

درهم $٥٦ = \frac{٢٨٠}{٥} =$ الاوقية " " " في المرة الثانية

وبعد ما تغيرت الدراهم في المرة الاولى صار النصاب مائتين واربعين درهما وخمسه ثمان واربعون درهما وفي المرة الثانية صار النصاب مائتين وثمانين درهما وخمسه ستة وخمسون درهما.

ثم قال ره الثاني ان يقال انهم كانوا يعلمون تغير الدراهم ونقصها وانما اشتبه عليهم انه لم يجز في مائتي درهم من دراهم زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم خمسة من دراهم زمانهم فاجاب عليه السلام بان النبي صلى الله عليه وآله وسلم قدر لذلك ربع العشر حيث جعل في كل اربعين اوقية اوقية فلا يجزئ في مثل المائتين الا سبعة من دراهم زمانهم حتى يكون ربع العشر فحسبوه فوجدوه كما قال عليه السلام انتهى

اقول يريد انهم جهلوا كيفية حسابها مع علمهم بتغير الدراهم عما كانت عليه ومثل هذا البيان ذكره المجلسي ره في رسالة الاوزان وموافقه الفيض ره في الوافي

الفائدة الثالثة في تعيين ~~[illegible]~~ اوزان العراق العربي في الحقة والوزنة وغيرها ذكر السيد الاجل سيد الفقهاء السيد كاظم اليزدي قدس سره في العروة ان الحقة في [illegible]

عروة ص ٤١٦

عروة ص ٤١٦ و ٤٤٩

٩٣٣ ١/٣

في رسالة وهو سنة ١٣٢٦ الف وثلثمائة وست وعشرين هي تسعمائة وثلاثة وثلاثون مثقالا صيرفيا وثلث مثقال وان حقة الاسلامبول مائتان وثمانون مثقالا صيرفيا هذا ما ذكره السيد ره في موضعين من الكتاب اذكره في عروته واعلم ان لاهل العراق حقتان حقة كبيرة وحقة اسلامبولية وها انا اذكر لك اوزانهم سردا واربعة وخمسون مثقالا عراقيا (مثقال المثقال العربي) ربع واحد واربعة ارباع اوقية واربعة اواق حقة كبيرة وثلاث حقق كبيرة رطل واحد ورطلان من واحد واربعة امنان او اربعة وعشرون حقة كبيرة وزنة واحدة وعشرون وزنة تغار فيكون ثمانمائة واربعة وستون مثقالا عربيا حقة كبيرة وقد اوردت هنا جدولين اولهما بالاوزان العربية وثانيهما مأخوذ من كلام السيد ره في العروة [illegible] بالمثقال الصيرفي الايراني و المعروف ان المثقال العربي ست وعشرون حمصة صيرفية اي مثقال صيرفي وثمن ربع مثقال صيرفي ولكن كلام السيد ره يقتضي ان يكون المثقال العربي خمسة وعشرين حمصة وعشر ربع حمصة تقريبا وذلك لان الحقة الكبيرة ثمانمائة واربعة وستون مثقالا عربيا وتسعمائة وثلاثة وثلثون مثقالا صيرفيا ايرانيا وثلث مثقال ايرانيا فاذا قسمت المثاقيل الصيرفية في الحقة الكبيرة على العربية فيها خرج ما ساوى المثقال العربي من الصيرفي هكذا الحاصل

الجدول الاول للاوزان العربية بالمثقال العربي

ربع	١	=	٥٤ مثقال عربي
اوقية	١	=	٤ ربع
حقة كبيرة	١	=	٤ اوقية
رطل	١	=	٣ حقة كبيرة
من	١	=	٢ رطل
وزنة	١	=	٤ من (٢٤ حقة كبيرة)
تغار	١	=	٢٠ وزنة
حقة كبيرة	١	=	٨٦٤ مثقال عربي

الجدول الثاني وهو مأخوذ من كلام السيد ره في العروة الوثقى

ربع كلاسلامبول	١	=	١٧٫٥ مثقال صيرفي
اوقية اسلامبولية	١	=	٤ ربع كلاسلامبول
حقة اسلامبولية	١	=	٤ اوقية
حقة النجف	٣	=	١٠ حقة اسلامبولية
وزنة اسلامبولية	١	=	٢٤ حقة اسلامبولية
وزنة النجف	١	=	٨٠ حقة اسلامبولية
حقة النجف	١	=	٣ ١/٣ حقة اسلامبولية
وزنة النجف	١	=	٢٤ حقة النجف
حقة النجف	١	=	٩٣٣ ١/٣ مثقال صيرفي
وزنة النجف	١	=	٢٢٤٠٠ مثقال

$$\frac{933\frac{1}{3}}{864} = \frac{\frac{2800}{3}}{864} =$$

$$\frac{2800}{864\times 3} = \frac{700}{216\times 3} = \frac{7}{6.48} = 1.0802469135$$ مثقال صيرفي

فاذا ضربته في ٢٤ حمصة حصل ٢٥٫٩٢٥ حمصة اي خمسة وعشرون حمصة وتسعة اعشار حمصة وربع عشر حمصة تقريبا وهو قريب من ست وعشرين حمصة كما هو المشهور

ولكن ما ذكره السيد

وتسعة اعشار حمصة ع٢

[illegible]

ولكن ماذكره سيدنا ادق فلنا في تحويل المثاقيل العربيه الى العجميه اى الصيرفيه وبالعكس ع ان القاعدتان

(١) [1] اضرب العربيه (المثاقيل) في سبعة واقسم الحاصل على ستة واثنى عشر جزءا من خمسة وعشرين اى على (٦٬٤٨)

(٢) او اضرب المثاقيل العربيه في سبعمائة واقسم الحاصل على ستمائة وثمانية واربعين

(٣) او اضرب المثاقيل العربيه في (١٬٠٨٠٢٤٦٩١٣٥) او في (١٬٠٨٠٢٤٧)

فالحاصل هي العجميه المثاقيل العجميه اى الصيرفيه

(ب) (١) اضرب المثاقيل الصيرفيه في (٦٬٤٨) واقسم الحاصل على سبعة

(٢) او اضرب المثاقيل الصيرفيه في ستمائة وثمانية واربعين واقسم الحاصل على سبعمائة

(٣) او اضرب المثاقيل الصيرفيه في (٠٬٩٢٥٧١٤٢٨) او في (٠٬٩٢٦)

فالحاصل هي المثاقيل العربيه

مثال حول ٧٠ مثقالا صيرفيا الى المثاقيل العربيه $\frac{٧٠ \times ٦٬٤٨}{٧} = ١٠ \times ٦٬٤٨$

مثال ٢ حول ٥٤ مثقالا عربيا الى الصيرفيه ٧٠ مثقال صيرفي = ٦٤٬٨ مثقال عربي

$\frac{٥٤ \times ٧}{٦٬٤٨} = \frac{٧}{٠٬١٢} = ٥٨٬٣٣$

(الفائدة الرابعة) في الاوزان الهنديه فنذكرها ما هو اكثر شيوعا لمسيس الحاجة اليها في تعيين نصاب الزكوة ٥٨٬٣٣ = ٥٤ مثقال عربي

لمعتنقي الدين الحنيف الاسلامي في ذلك القطر فنقول ـــــ وبالله التوفيق حبة واحدة وثلثي

دهان تساوى ثلثة اثمان قمحة انكليزيه ونصف ثمن قمحة ودبع ثمن قمحة انكليزيه واربع دهانات رتي

واحد وثمان رتيات ماشة واحدة واثنا عشرة ماشة تولة واحدة [2] وخمس تولات شتانك

واحد وستة عشر شتانكا سير واحد واربعون سيرا من واحد واعلم ان المن بالتحقيق يساوى

مائة رطل انكليزي حوبدرو ثمنة وثلثون سيرا بالتحقيق تساوى اثنين وسبعين رطلا انكليزيا

قد تقدم ان مثقالا صيرفيا يساوي احدا وسبعين قمحة انكليزية (جوين) وان مثقالا شرعيا يساوي خمسة وستين قمحة وخمسي قمحة انكليزية وهذا جدول وضعناه تسهيلا لمعرفتها

جدول الاوزان الهندية ومايعادلها من الانكليزية والشرعية

الاوزان الهندية		جوين (قمح انكليزي)	مثقال صيرفي	مثقال شرعي	درهم شرعي
١ دهان		١٥/٣٢	١٥/٢٣٧٢	١/١٣٩٫٥٢	١/٩٧٫٦٦٤
٤ دهان	١ دق	١ ٧/٨	١٥/٥٦٨	١/٣٤٫٨٨	١/٢٤٫٤١٦
٨ دق	١ ماشه	١٥	١٥/٧١	١/٤٫٣٦	١/٣٫٠٥٢
١٢ ماشه	١ توله	١٨٠	٢ ٣٨/٧١	٢ ٨٢/١٠٩	٣ ٧١١/٧٦٣
٥ توله	١ شتانك	٩٠٠	١٢ ٤٨/٧١	١٣ ٨٣/١٠٩	١٩ ٥٠٣/٧٦٣
١٦ شتانك	١ سير	١٤٤٠٠	٢٠٢ ٥٨/٧١	٢٢٠ ٢٠/١٠٩	٣١٤ ٤١٨/٧٦٣
٤٠ سير	١ من	٥٧٦٠٠٠	٨١١٢ ٤٨/٧١	٨٨٠٧ ٣٧/١٠٩	١٢٥٨١ ٦٩٧/٧٦٣

فاعلم ان احدى وسبعين توله تساوي مائة وثمانين مثقالا صيرفيا بالتحقيق وان مائة وتسع تولات تساوي ثلثمائة مثقال شرعي وان سبعمائة وثلاثا وستين توله تساوي ثلاثة آلاف درهم وان مثقالا شرعيا يساوي اربع ماشات وخمس ماشة واربعة اخماس خمس ماشة وان درهما شرعيا يساوي ثلاث ماشات وثمانية اعشار خمس خمس ماشة ونصف خمس خمس ماشة ~~[illegible]~~ كل ذلك بالتحقيق

(١) ١٨٠ مثقال صيرفي = ٧١ توله ∴ ١ توله = ١٨٠/٧١ مثقال صيرفي

(٢) ٣٠٠ مثقال شرعي = ١٠٩ توله ∴ ٣٠٠/١٠٩ = ١٨٠٠/٦٥٤ = مثقال شرعي = ١٨٠/٦٥٫٤ = ١ ″

(٣) ٣٠٠٠ درهم شرعي = ٧٦٣ توله ∴ ٣٠٠٠/٧٦٣ = ١٨٠٠٠/٤٥٧٨ = درهم شرعي ١٨٠/٤٥٫٧٨ = ١ ″

(٤) ١٥ مثقال شرعي = ٦٥٫٤ ماشة ∴ ماشة ٤٫٣٦ = ماشة ٦٥٫٤/١٥ = ١ مثقال شرعي

(٥) ١٥ درهم شرعي = ٤٥٫٧٨ ماشة ∴ ماشة ٣٫٠٥٢ = ٤٥٫٧٨/١٥ = ١ درهم شرعي

(٦) تقريبا مثقال شرعي ٠٫٢٢٩٣٥٧٧٩٨١٦٥١٤ = مثقال شرعي ١٥/٦٥٫٤ = ١ ماشة

(٧) تقريبا درهم شرعي ٠٫٣٢٧٦٥٣٩٩٧٣٧٨٧ = درهم شرعي ١٥/٤٥٫٧٨ = ١ ماشة

فلنذ

فلابد لتحويل الاوزان الهندية الى الصيرفية والشرعية وبالعكس هذه القواعد الآتية

1 (ا) اضرب عدد التولات فى مائة وثمانين واقسم الحاصل على احد وسبعين فالخارج هو المثاقيل الصيرفية
(ب) اضرب المثاقيل الصيرفية فى احد وسبعين واقسم الحاصل على مائة وثمانين فالخارج هو التولات بعكس الاول

٢ (ج) اضرب عدد التولات فى ثلثمائة واقسم الحاصل على مائة وتسعة فالخارج هو المثاقيل الشرعية
(د) اضرب المثاقيل الشرعية فى مائة وتسعة واقسم الحاصل على ثلثمائة فالخارج هو التولات بعكس الاول

٣ (ه) اضرب عدد التولات فى ثلاثة آلاف واقسم الحاصل على سبعمائة وثلثة وستين فالخارج هو الدراهم الشرعية
(و) اضرب عدد الدراهم فى سبعمائة وثلاثة وستين واقسم الحاصل على ثلاثة آلاف فالخارج هو التولات بعكس الاول

٤ (ز) اضرب المثاقيل الشرعية فى ستمائة واربعة وخمسين واقسم الحاصل على مائة وخمسين فالحاصل هو الماشات . او اضرب المثاقيل الشرعية فى (٤٫٣٦) فالحاصل هو الماشات
(ح) اضرب الماشات فى مائة وخمسين واقسم الحاصل على ستمائة واربعة وخمسين فالخارج هو المثاقيل الشرعية بعكس الاول . او اقسم الماشات على (٤٫٣٦) فالخارج هو المثاقيل الشرعية

٥ (ط) اضرب الدراهم الشرعية فى اربعة آلاف وخمسمائة وثمانية وسبعين واقسم الحاصل على الف وخمسمائة . او اضرب الدراهم الشرعية فى (٣٫٠٥٢) فالخارج او الحاصل هو الماشات
(ى) اضرب الماشات فى الف وخمسمائة واقسم الحاصل على اربعة آلاف وخمسمائة وثمانية وسبعين . او اقسم الماشات على (٣٫٠٥٢) فالخارجان هما الدراهم الشرعية بعكس الاول

(م) اضرب المثاقيل الصيرفيه فى احدوسبعين واقسم الحاصل على خمسة عشر. او اضرب المثاقيل الصيرفيه فى (٤٠٧٣) فالخارج او الحاصل هو الماشات

(س) اضرب الماشات فى خمسة عشر واقسم الحاصل على احدوسبعين. او اضرب الماشات فى (٠٠٢١١٢٦٧٦٠٥٠٧٠٤٢٢٥٣٥) فالخارج او الحاصل هو المثاقيل الصيرفيه

مثال احول تنا واحدا هنديا الى المثاقيل الصيرفيه والمثاقيل والدراهم الشرعيه

$٥ \times ١٦ \times ٤٠ = ١$ من هندى $= ٣٢٠٠$ تولة

بموجب (ا) $\frac{٣٢٠٠ \times ١٨٠}{٧١} = \frac{٥٧٦٠٠٠}{٧١} = ٨١١٢\frac{٣٨}{٧١}$ مثقال صيرفى

بموجب (د) $\frac{٣٢٠٠ \times ٣٠٠}{١٠٩} = \frac{٩٦٠٠٠٠}{١٠٩} = ٨٨٠٧\frac{٣٧}{١٠٩}$ مثقال شرعى

بموجب (ه) $\frac{٣٢٠٠ \times ٣٠٠٠}{٧٦٣} = \frac{٩٦٠٠٠٠٠}{٧٦٣} = ١٢٥٨١\frac{٦٩٧}{٧٦٣}$ درهم شرعى

مثال ٢ الكر الشرعى من المائة الف ومائتا رطل عراقى فما وزنه بالمن الهندى والتولة الهندية

الجواب الكر الشرعى الذى هو ١٢٠٠ رطل عراقى عبارة عن اثنى عشر منا هنديا و خمسة عشر سيرا و خمسة عشر شتانك و تولة واحدة بالزيادة والنقيصة والكر بالتولات تسع وثلثون الفا وستمائة وست وسبعون تولة بالتحقيق بالزيادة والنقيصة (٣٩٦٧٦ تولة)

رطل عراقى × درهم = درهم شرعى: $١٢٠٠ \times ١٣٠ = ١٥٦٠٠٠$

بموجب (و) $\frac{١٥٦٠٠٠ \times ٧٦٣}{٣٠٠٠} = ٥٢ \times ٧٦٣$ تولة

و $\frac{٥٢ \times ٧٦٣}{٣٢٠٠} = \frac{١٣ \times ٧٦٣}{٨٠٠} = \frac{٩٩١٩}{٨٠٠} = ١٢٫٣٩٨٧٥$ من هندى

$\times ٤٠ = ١٥٫٩٥٠٠٠$ سير

$\times ١٦ = ١٥٫٢٠$ شتانك

$\times ٥ = ١٫٠$ تولة

الكر الشرعى = ١٢ م ١٥ س ١٥ شتانك ١ تولة

الكر الشرعى الهندى

بموجب (و) $\frac{١٥٦٠٠٠ \times ٧٦٣}{٣٠٠٠} = \frac{١١٩٠٢٨}{٣} = ٣٩٦٧٦$ تولة

(الفائدة الخامسة) في تعيين نصاب الزكوة في النقدين والغلات بالاوزان المختلفة فنقول

وبالله التوفيق اما في النقدين اعني الذهب والفضة ففي كل منهما نصابان اما الذهب فنصابه الاول عشرون دينارا شرعيا وفيه نصف دينار وقد عرفت ان المثقال الشرعي عبارة عن اثنين — ٢ فيها فصلان الاول م

وعشرين حمصة وعشر حمصة وسبعة اعشار عشر عشر حمصة صيرفية تقريبا فيكون النصاب الاول في الذهب

ثمانية عشر مثقالا صيرفيا وخمسي مثقال وعشر خمس مثقال صيرفي تقريبا وزكوته احدى عشرة حمصة وربع خمس حمصة

صيرفية تقريبا وبالتحقيق النصاب الاول + ١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١ مثقال ص وزكوته ٠٫٤٦٠٥٦٣٣٨٠٣ مثقال صيرفي

= +١١٫٠٥٣٥٢١١٢٦٦ حمصة اي

فالزكوة ثلث مثقال وثمنه تقريبا فيكون الزكوة $\overset{\text{دينار}}{٢٠} \times \frac{٦٥٫٤}{٧١}$ م (وهذا صورة الحمل $\frac{٦٥٫٤}{٧١}$ مثقال صرفي = ١ مثقال شرعي)

ربع العشر لان نسبة نصف دينار الى عشرين — مثقال صيرفي $١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١ = \frac{١٣٠٨}{٧١} =$

دينارا كنسبة واحد الى اربعين . — مثقال صيرفي $٠٫٤٦٠٥٦٣٣٨ = \frac{٣٢٫٧}{٧١} = \frac{٦٥٫٤}{٧١ \times ٢}$ م

ونصابه الثاني اربعة دنانير وفيه ربع العشر اي قيراطان اذ كل دينار عشرون — وبوجه اخر مثقال صيرفي $٠٫٤٦٠٥٦٣٣٨٠٣ = \frac{١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١}{٤٠}$ زكوة النصاب الاول حمصة صيرفية $١١٫٠٥٠٣٥٢١١٢٦٦ =$

قيراطا ثم اذا زاد اربعة فكذلك وليس قبل ان يبلغ عشرين دينارا شيء كما انه ليس بعد العشرين قبل

ان يزيد اربعة شيء وكذا ليس بعد هذه الاربعة شيء الا اذا زاد اربعة اخرى وهكذا والحاصل ان في

العشرين دينارا ربع العشر وهو نصف دينار وكذا في الزائد الى ان يبلغ اربعة وعشرين دينارا وفيها ربع العشر

وهو نصف دينار وقيراطان وكذا في الزائد الى ان يبلغ ثمانية وعشرين وفيها نصف دينار واربعة

قراريط وهكذا فيتشكل في ذلك سلسلة حسابية فضلها المشترك اربعة والحلقة الاولى منها عشرون

ويتشكل في زكوتها سلسلة اخرى حسابية حلقتها الاولى النصف ٢ والفضل المشترك العشر اي ٠٫٥ م ٠٫٦

هكذا النصاب ~~٢٠ و ٢٤ و ٢٨ و ٣٢ و ٣٦ و ٤٠ و ٤٤ و ٤٨ و ٥٢ و ٥٦ ... م~~

الزكوة ~~٠٫٥ و ٠٫٦ و ٠٫٧ و ٠٫٨ و ٠٫٩ و ١ و ١٫١ و ١٫٢ و ١٫٣ و ١٫٤ م~~

النصاب	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤	٤٨	٥٢	٥٦	٦٠	٦٤	٦٨	٧٢	٧٦	٨٠	الخ
الزكوة	٠٬٥	٠٬٦	٠٬٧	٠٬٨	٠٬٩	١	١٬١	١٬٢	١٬٣	١٬٤	١٬٥	١٬٦	١٬٧	١٬٨	١٬٩	٢	الخ

فاذا عرفت اردت ان تعرف زكوة كل حلقة فانظر الى ما تحتها تجدها مثلا نريد زكوة ٤٨ دينار نرى تحتها ١٬٢ دينار اي دينار واربعة قراريط

١ فاذا اردت ان تعرف مقدار الزكوة في مبلغ مفروض من الذهب فحوله الى الدنانير فان كان اقل من عشرين دينارا فليس فيه شيء كما عرفت وان كان عشرين دينارا فاكثر ففيه ما عرفت ولنا قاعدة سهلة في زكوة اي مبلغ مفروض بالدنانير الشرعية وهي : —

(١) ان تقسم عدد الدنانير المفروضة على اربعة وتاخذ عشر الخارج ولا تلتفت الى الباقي

مثال نريد زكوة ١٧٣ دينار زرهم

$$\frac{١٧٣}{٤} = ٤٣ \text{ و } ١ \quad (\text{الخارج} \; ٤٣ ، \text{الباقي} \; ١)$$

نقسمه على اربعة فيخرج ثلاثة واربعون وبقي واحد فكان عشر ٤٣ دينار اربعة دنانير وثلاثة اعشار دينار ولا تلتفت الى الباقي فزكوة مائة وثلاثة وسبعين دينارا اربعة دنانير وثلاثة اعشار دينار

$$\frac{٤٣}{١٠} = ٤\frac{٣}{١٠} = \text{زكوة ١٧٣ دينار}$$

(ب) ولنا قاعدة اخرى مما تقدم وهي : —

ان نقطع من يمين عدد الدنانير المفروضة الصحاح رقما واحدا بالفاصلة العشرية ثم نقسم على اربعة فيخرج صحاح وكسور عشرية فناخذ الصحاح ورقما واحدا عشريا ونترك الباقي ففي المثال السابق العمل هكذا

$$٤ \,\big)\, \frac{١٧٬٣}{٤٬٣٢٥} \quad \therefore \text{الزكوة} = ٤٬٣$$

قطعنا من يمين ١٧٣ رقما واحدا بالفاصلة فصار ١٧٬٣ ثم قسمناه على ٤ فخرج ٤٬٣٢٥ فاخذنا ٤٬٣ فقط وتركنا الباقي

$$٤ \,\big)\, \frac{١٨٠١٬٣}{٤٥٠٬٣٢٥} \quad \therefore \text{الزكوة} = ٤٥٠٬٣ = ٤٥$$

مثال ٢ ما هو زكوة ١٨٠١٣ قطعنا من صحاح العدد رقما واحدا فصار ١٨٠١٬٣ ثم قسمنا

قسمناه على اربعة فخرج ٤٥٠٣٢٥ فاخذنا ٤٥٠٠ فتركنا الباقي فالزكو ٤٥ دينار

مثال ٣ ما هو زكوة ١٨٤٥ دينار شرعي ٤٦١=الزكوة ∴

$$\frac{٤ \overline{) ١٨٤٫٥}}{٤٦٫١٢٥}$$

قطعنا من ١٨٤٥ رقما واحدا فصار ١٨٤٫٥ ثم

قسمناه على اربعة فخرج ٤٦٫١٢٥ فاخذنا من الخارج الصحيح ورقما واحدا من الاعشار وتركنا الباقي فكان الزكوة ٤٦٫١

اي ستة واربعون دينارا وعُشر دينار اي ستة واربعون دينار او قيراطان

واما الفضة فنصابها الاول مائتا درهم شرعي وفيها خمسة دراهم وهي ربع عشر اي واحد من اربعين والثاني اربعون درهما وفيها درهم واحد وليس فيما قبل النصاب الاول شئ فاذا بلغ مائتي درهم ففيها خمسة دراهم وليس فيما بعد المائتين شئ حتى يبلغ مائتين واربعين درهما ففيها ستة دراهم ثم ليس فيما بعد المائتين والاربعين درهما شئ حتى يبلغ مائتين وثمانين ففيها سبعة دراهم وهكذا وليس فيما بين النصابين شئ على قياس ما عرفت في الذهب فتتشكل من ذلك سلسلة حسابية حلقتها الاولى مائتان والفضل المشترك اربعون ومن زكوتها سلسلة اخرى حسابية حلقتها الاولى خمسة والفضل المشترك واحد هكذا

النصاب	٢٠٠	٢٤٠	٢٨٠	٣٢٠	٣٦٠	٤٠٠	٤٤٠	٤٨٠	٥٢٠	٥٦٠	٦٠٠	٦٤٠	٦٨٠	٧٢٠	٧٦٠	٨٠٠	٨٤٠	٨٨٠	الخ
الزكوة	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	الخ

وقد علمت قبل ان الدرهم الشرعي خمس عشرة حمصة ونصف حمصة صيرفية تقريبا وبالتحقيق (١٥٫٤٧٤٩٢٩٦ حمصة صيرفية)

$= \frac{٤٥٫٧٨}{٧١}$ مثقال صيرفي = ٤٥٫٧٨ حمصة الكرب (حرمين) و = ٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥ غرام

فيكون النصاب الاول من الفضة مائة وثمانية وعشرين و $\frac{٤٥٫٧٨ \times ٢٠٠}{٧١} = \frac{٩١٥٦}{٧١} = ١٢٨\frac{٦٨}{٧١}$

ثلاثة وعشرين مثقالا صيرفيا وثلاثا وعشرين حمصة تقريبا $\frac{٩١٥٦}{٧١ \times ٤٠} = \frac{٢٢٨٫٩}{٧١} = ٣٫٢٢٣٩٤٣٦٦٢$ ثم

وبالتحقيق $١٢٨\frac{٦٨}{٧١}$ مثقالا صيرفيا =

١٢٨٫٩٥٧٧٤٦٤٧٨+ مثقالا صيرفيا وربع عشره اي زكوته بالتحقيق ٣٫٢٢٣٩٤٣٦٦٢ مثقالا صيرفيا

اي ثلاثة مثاقيل وخمس حمصات تقريبا. ولنا في استعلام زكوة اي مبلغ مفروض من الفضة

بالدراهم الشرعية هذه القاعدة السهلة وهي :ـــ

ان تقسم عدد الدراهم المفروضة على اربعين وتاخذ الخارج ولا تلتفت الى الباقي ان بقي شئ

فلو قيل ما هي زكوة ٧٩٨٤ درهما شرعيا لقيل ١٩٩ درهما لا غير لانك اذا قسمت ٧٩٨٤ على ٤٠ خرج ١٩٩ (الخارج) و ٢٤ (الباقي)

$$\frac{٧٩٨٤}{٤٠} = ١٩٩ \text{ و } ٢٤$$

وبقي ٢٤ فاخذنا الخارج وتركنا الباقي فليس فيه شئ. زكوة ٧٩٨٤ = ١٩٩ درهم .·. فزكوة المبلغ المفروض مائة وتسعة وتسعون درهما لا غير

تكميل اذا اردت معرفة الزكوة في مبلغ مفروض من الذهب او الفضة بهذه السكك المتداولة في عصرنا بين الناس فاعرف اوزانها ثم حول تلك الاوزان الى المثاقيل والدراهم الشرعية واعمل بما تقدم مثلا اذا اجتمع عندك اثنان وسبعون ليرة انكليزية واردت زكوتها فحولها الى القمحات الانكليزية ثم اقسمها على خمس وستين وخمس قمحة انكليزية (= ١ دينار شرعي) فالخارج هو الدنانير الشرعية فاعلم ان وزن ليرة انكليزية وتسمى فوند عبارة عن مائة وثلاث وعشرين قمحة وربع قمحة وثلاثة اعشار قمحة وربع خمس خمس عشر قمحة وربع ثمن خمس خمس قمحة انكليزية تقريبا وبالتحقيق (قمحة انكليزية (جرين) ١٢٣٫٢٧٤٤٧٨٣٣٠٦٥٨١ = وزن ١ ليرة)

فاذا حولنا ٧٢ ليرة الى القمحات كانت

$$\frac{٧٢ \times ١٢٣٫٢٧٤٤٧٨٣٣}{٦٥٫٤}$$

$$= \frac{٨٨٧٥٫٧٦٢٤٣٩٧٦}{٦٥٫٤} = ١٣٥٫٧١٥٠٢٢ \text{ دينار شرعي}$$

ثمانية الاف وثمانمائة وخمس وسبعين قمحة وثلاثة ارباع قمحة انكليزية بعد ما قسمناها على ٦٥٫٤ قمحة خرج ١٣٥٫٧١٥٠٢٢ دينار شرعي بموجب القاعدة المتقدمة (ب) تكون زكوتها ثلاثة دنانير وثلاثة اعشار دينار ثم حولناه الى وزن الليرة فكان ١٫٦٧٥٠٧٢٢ ليرة انكليزية اي ليرة واحدة وثلاثة ارباع ليرة تقريبا والليرة عشرون شلينا والشلين اثنا عشر بنسا اي ١ ليرة ١٥ شلين ٠٫١٧٢٤٨ بنس

$$٤) ١٣٥ = ٣٫٣ \text{ دينار شرعي}$$

$$\text{ثم } \frac{٣٫٣ \times ٦٥٫٤}{١٢٣٫٢٧٤٤٧٨} = \frac{٢١٥٫٨٢}{١٢٣٫٢٧٤٤٧٨} = ١٫٦٧٥٠٧٢٧ \text{ ليره (زكوة ٧٢ ليرة)}$$

واعلم ان

واعلم انه في كل لبرة انجليزية من الذهب الخالص احد عشر جزءا ومن الغش جزء واحد فكل لبرة اثنا عشر جزءا وهكذا
فاعمد مع كل ذهب مسكوك[٢] باي سكة كانت اسلامية او غير اسلامية

[٢] وكل فضة مسكوكة مع

الفصل الثاني في الغلات الا نصابها فكونه بالمكيال فلا جرم تختلف اوزانها والغلات التي تتعلق بها الزكوة هي الحنطة والشعير والتمر والزبيب قال السيد ره في العروة وفي الحاق السلت الذي هو كالشعير في طبعه وبرودته وكالحنطة في ملاسته وعدم القشر له اشكال فلا يترك الاحتياط فيه كالاشكال في العلس الذي هو كالحنطة بل قيل انه نوع منها في كل قشر حبتان وهو طعام اهل صنعاء فلا يترك الاحتياط فيه ايضا ولا تجب الزكوة في غيرها وان كان يستحب اخراجها من كل ما تنبت الارض مما يكال او يوزن من الحبوب كالماش والذرة و الارز والدخن ونحوها الا الخضر والبقول وحكم ما يستحب فيه حكم ما يجب فيه في قدر النصاب وكمية ما يخرج فيه وغير ذلك والنصاب فيها خمسة اوسق وهو ثلثمائة صاع بصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقد عرفت وزن الصاع بالنسبة الى الماء والحنطة والشعير بالدراهم الشرعية وها انا اعيد ذكره في جدول تسهيلا لمن وفقه الله تعالى لاداء الزكوة واذكر ما يعادلها من المثاقيل الصيرفية والغرام

(عنب) [illegible] ٣٢٣٧٩٦١ = ١ [illegible]

المكاييل	الجنس	الدراهم الشرعية	المثاقيل الصيرفية	الغرام	درام انجليزي
المد	الماء	٢٨٠	١٨٠٫٥٤٠٨٤٥٠٧	٨٣٠٫٦١٨٤٥٣	٤٦٨٫٧٨٧٢٠
	الحنطة	٢٣٤	١٥٠٫٨٨٠٥٦٣٣٨	٦٩٤٫١٥٩٧٠٧	٣٩١٫٧٧٢١٦
	الشعير	٢١٠	١٣٥٫٤٠٥٦٣٣٨٠	٦٢٢٫٩٦٣٨٤٠	٣٥١٫٥٩٠٤٠
الصاع	الماء	١٤٠٠	٩٠٢٫٧٠٤٢٢٥٣٥	٤١٥٣٫٠٩٢٢٦٥	٢٣٤٣٫٩٣٦٠
	الحنطة	١١٧٠	٧٥٤٫٤٠٢٨١٦٩٠	٣٤٧٠٫٧٩٨٥٣٦	١٩٥٨٫٨٦٠٨
	الشعير	١٠٥٠	٦٧٧٫٠٢٨١٦٩٠١	٣١١٤٫٨١٩١٩٩	١٧٥٧٫٩٥٢٠
الوسق	الماء	٨٤٠٠٠	٥٤١٦٢٫٢٥٣٥٢١١٣	٢٤٩١٨٥٫٥٣٥٩١٧	١٤٠٦٣٦٫١٦٠٠
	الحنطة	٧٠٢٠٠	٤٥٢٦٤٫١٦٩٠١٤٠٦	٢٠٨٢٤٧٫٩١٢١٥٩	١١٧٥٣١٫٦٤٨٠
	الشعير	٦٣٠٠٠	٤٠٦٢١٫٦٩٠١٤٠٨٤	١٨٦٨٨٩٫١٥١٩٣٨	١٠٥٤٧٧٫١٢٠٠
النصاب	الماء	٤٢٠٠٠٠	٢٧٠٨١١٫٢٦٧٦٠٥٦	١٢٤٥٩٢٧٫٦٧٩٥٨٩	٧٠٣١٨٠٫٨٠٠٠
	الحنطة	٣٥١٠٠٠	٢٢٦٣٢٠٫٨٤٥٠٧٠٤	١٠٤١٢٣٩٫٥٦٠٧٩٧	٥٨٧٦٥٨٫٢٤٠٠
	الشعير	٣١٥٠٠٠	٢٠٣١٠٨٫٤٥٠٧٠٤٢	٩٣٤٤٤٥٫٧٥٩٦٩٠	٥٢٧٣٨٥٫٦٠٠٠

تمت [٢] في مطالب الاول في تكميل [٢] اذا اردت ان تصنع مدا او صاعا او وسقا على هيئة مكعب فانظر الى هذا الجدول وان شئت

علم ص ٤٢ ادق فراجع الجدول الموضوع في آخر الفصل الرابع من الباب الثاني تحت الغرام وخذ الجذر الكعبي للعدد المكعبي

[٣] بالسنتيمتر مع الذي يحاذي المد او الصاع او الوسق في سطر المتر يحصل لك ضلع ذلك المكعب [٣] مثلا نريد ان نصنع مكيالا يسع وسقا فالمد

فنظرنا الى الجدول فوجدنا في سطر المتر في سطور الوسق تحت الغرام ٢٣٩١٨٥٫٥٣٥٩١٧٢٣٨ غرام

فاخذنا جذره الكعبي فكان + ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ سنتيمتر اي اثنين وستين سنتيمتر وتسع مليمترات وثلث

مليمتر تقريبا وهو ضلع الوسق اذا كان على هيئة مكعب وبموجب ما ذكرنا وما تقدم في مسئلة تضاعيف الكرة في العبارة الجبرية

العامة وهي ك = ض ∛ن اذا اردنا استعلام ضلع الصاع الشرعي على هيئة مكعب

لنا هنا ض = ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ ون = ١/٦٠ و ك = ضلع الصاع

فيكون ضلع الصاع الشرعي اذا كان على هيئة مكعب ستة عشر ∛١/٦٠ = ∛٠٫٠١٦ = ٠٫٢٥٥٤٣٦٤

سنتيمتر وسبعة اعشار مليمتر تقريبا اي نحو ستة عشر سنتيمتر و ضلع الصاع = ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ × ٠٫٢٥٥٤٣٦٤

مليمتر واحد تقريبا وانما كان ن هنا عبارة عن ١/٦٠ = ١٦٫٠٧٣٩٩١٣ سنتيمتر

لان الوسق ستون صاعا فالصاع جزء واحد من ستين جزء من الوسق واذا اردت استعلام ضلع المد فنا بموجب ما مر

ضلع المد = ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ ∛١/٣٠٠

= ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ ∛٠٫٠٠٣

= ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ × ٠٫١٤٩٣٨٠

فنا ضلع المد = ٩٫٤٠٠١٢٩ سنتيمتر = ٣٫٧٠٤١٤٠٩٤٤ انج [جملة الكلدرسي]

٢٤٥ زهر وضلع الصاع = ١٦٫٠٧٣٩٩١٣ " = ٦٫٣٢٨٣٤٨٥٣٨٤٢٠ [١٧] "

وضلع الوسق = ٦٢٫٩٢٧٥٦٧٤ " = ٢٤٫٧٧٤٦٥٤٣٩٢٥٣١١ [٢٢] "

المطلب الثاني في المد والصاع والوسق [١] اذا كانت مستديرة على هيئة اسطوانة فنقول وبالله التوفيق قد عرفت مما تقدم

[٢] المدورة مع ان حجم الاسطوانة يحصل بضرب ارتفاعها في مساحة قاعدتها اي ح = ع ر^٢ π

اي حجم الاسطوانة

اى حجم الاسطوانة المدورة يحصل بضرب ارتفاعها في مربع نصف قطر قاعدتها في النسبة المحيطية

ويخرج من المعادلة المذكورة معادلتان اخريان لمعرفة الارتفاع ونصف القطر فيجب حفظ المعادلات الثلاث لانها مما نحتاج اليها كثيرا

وهي هذه (١) $\text{ح} = \text{ع}\,\text{ن}^{2}\,\pi$ (اى الحجم يعدل حاصل ضرب الارتفاع في مربع نصف قطر القاعدة في النسبة المحيطية)

(٢) $\text{ع} = \frac{\text{ح}}{\pi\,\text{ن}^{2}}$ (اى الارتفاع يعدل خارج قسمة الحجم على مسطح مربع نصف قطر القاعدة في النسبة المحيطية)

(٣) $\text{ن} = \sqrt{\frac{\text{ح}}{\pi\,\text{ع}}}$ (اى نصف قطر القاعدة يعدل جذر خارج قسمة الحجم على مسطح الارتفاع في النسبة المحيطية)

ولا يخفى ان هذه المعادلات تجري في مسئلة الكر ايضا اذا كان الحوض على هيئة الاسطوانة المدورة . ثم انه قد تقدم وزن المد والصاع والوسق بالغرام وهو بعينه الحجم بالسنتيمتر المكعب فهنا هذه الحجوم في المكاييل الثلاثة وهي

في المد ح = ٨٣٠،٦١٨٤٥٣٠٥٧٤٩٤٩٥٣٦ سنتيمتر مكعب

وفي الصاع ح = ٤١٥٣،٠٩٢٢٦٥٢٨٧٤٧٤٧٦٨٠ "

وفي الوسق ح = ٢٤٩١٨٥،٥٣٥٩١٧٢٤٨٤٨٦٠٨٠٠ "

ثم انه في المعادلة الثانية والثالثة ربما نحتاج الى معرفة خارج قسمة الحجم على النسبة المحيطية فاذا عرف يبقى ثابتا فها انا اوردت لك مقدار $\frac{\text{ح}}{\pi}$ في المكاييل الثلاثة تسهيلا للناظرين العاملين

$\frac{\text{ح}}{\pi}$ في المد = ٢٦٤،٣٩٤٠٦٥٢٥٢٢٤٢٠٧

" في الصاع = ١٣٢١،٩٧٠٣٣٦٢٢٦١٢١٠٣٥

" في الوسق = ٧٩٣١٨،٢١٩٥٧٥٦٧٢٦٢١٠٠

(اعداد ثوابت)

واما في مسئلة الكر فاذا كانت الارطال عراقية فيكون ح = ٤٦٢٧٧٣،١٣٨١٣٤٠٣٢٩٠٢٧٢ سنتيمتر مكعب

واذا كانت الارطال مدنية فيكون ح = ٦٩٤١٥٩،٧٠٧١٩٨٠٤٩٣٥٤٠٨ "

فيكون $\frac{\text{ح}}{\pi}$ في الكر اذا فرض كون الارطال عراقية = ١٤٧٣٠٥،٢٤٤٩٢٤٢٣٩٥٦٥+

و " " " " مدنية = ٢٢٠٩٥٧،٨٩٧٣٨٩٣٥٩٣٤٧٥+

(اعداد ثوابت)

([illegible] لو فرضنا بين نصف قطر القاعدة والارتفاع نسبة مفروضة لحصلت المعادلات صورة اخرى)

مثلا بان تكون الارتفاع ثلاثة امثال نصف القطر او اربعة امثاله او اقل او اكثر فلتكن النسبة المفروضة = ن ففي المعادلة السابقة ح = ع ر² π (١) اذا كان ع = ن ر فلنا اذاً

[2] سواء كانت صحيحة او كسرا او محققة او ...

ح = ن ر ر² π =

= ن ر³ π (٢)

فلنا هذه القاعدة :— اذا كان بين نصف القطر والارتفاع[2] نسبة مفروضة فاضرب النسبة المفروضة في مكعب نصف القطر والحاصل في النسبة المحيطية فلك حجم الاسطوانة المستديرة

[2] الاسطوانة المستديرة

ثم اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر ~~...~~ بان تكون ع = ر فلتبت المعادلة الاولى بهذه الصورة ح = ر ر² π = ر³ π (٣) اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر

ويخرج من الثانية ر = $\sqrt[3]{\frac{ح}{ن \pi}}$ (٤) اذا كانت بينهما نسبة مفروضة

ويخرج من الثالثة ر = $\sqrt[3]{\frac{ح}{\pi}}$ (٥) اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر

فلنا هذه القاعدة العامة لاستعلام نصف القطر اذا فرضت بينه وبين الارتفاع نسبة مفروضة :—

اضرب النسبة المفروضة بينهما في النسبة المحيطية واقسم الحجم على الحاصل فجذر الخارج الكعبي نصف القطر المطلوب

ولايخفى ان هذه القاعدة ايضا جارية اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر لان مقدار ن في المعادلتين الثانية والرابعة تكون واحدا وضرب الواحد في اي عدد هو نفسه ذلك العدد فلكون ن π = π × ١ = π

فالقاعدة عامة فلنمثل لك مثالا فنتيجة سؤاله فلو قيل ما هو نصف قطر قاعدة مربع حجم اسطوانة مستديرة ارتفاعه ثلاثة اضعاف نصف القطر صوجب (٤) ر = $\sqrt[3]{\frac{ح}{ن \pi}}$

فلنا هنا ن = ٣ و $\frac{ح}{\pi}$ في المدة ما عرفت آنفا فلنا

ر = $\sqrt[3]{\frac{1}{3} \times ٢٦٤٦٣٩٤٠٦٥٢٥٢٢٤٢٠٧}$

= $\sqrt[3]{٨٨٢١٣١٣٥٥٠٨٤٠٨٠٦٩}$ = ٤٢٤٥٠١٧ + سنتيمتر

اي كذا ...

اي يجب ان يكون نصف قطر قاعدة هذا المكيال = ٤٫٤٥٠١٧ سنتيمتر اربعة سنتيمترات واربعة مليمترات ونصف مليمتر تقريبا.

وارتفاعه = $\frac{٣}{١٣٫٣٥٠٥١}$ ثلاثة عشر سنتيمترا وثلاثة مليمترات ونصف تقريبا.

ولكي نتحقق صحة العمل نطلب باستعلام الحجم من نصف القطر والارتفاع بان نقول ما هو حجم اسطوانة مستديرة ارتفاعها ١٣٫٣٥٠٥١ سنتيمتر ونصف قطرها ٤٫٤٥٠١٧

ح = ع ر² ط   بموجب (١)

٣٫١٤١٥٩٣ × ٤٫٤٥٠١٧² × ١٣٫٣٥٠٥١

= ٣٫١٤١٥٩٣ × ١٩٫٨٠٤٠٣ × ١٣٫٣٥٠٥١ = ٨٣٠٫٦١٨٠٢ سنتيمتر مكعب = ح

فترى انه مطابق لما مر تقريبا وقد تساهلنا في تربيع نصف القطر ومع ذلك فهو مطابق الى ثلاث منازل من الكسر العشري وهو كاف في الاعمال كما لا يخفى على الخبير

(ب) وكثيرا ما يبنى المكاييل على هيئة قطعة الكرة او منطقتها[2] واذا راجعت الى ما مر من القواعد في ان علاك معرفتها ان شئت — [2] او غيرها من الاوضاع واذا شئت مكالا ام

الفصل الثالث في مقدار نصاب الحنطة والشعير بالاوزان المختلفة اما نصاب الحنطة بالمن التبريزي الذي هو معمول في بلدنا

كرمانشاه وهو ستمائة واربعون مثقالا صيرفيا فهو يبلغ الى ثلاثمائة و $\frac{٢٢٦٣٢٠٫٨٤٥٠٧٠٣٠}{٦٤٠}$ =

وثلاثة وخمسين منا ونصف من وثمنه وخمسة اسداس مثقال = + ٣٥٣٫٦٢٦٣٢٠٤٢٢ من

صيرفي وثلاثة اخماس حمصة تقريبا وذلك لانك قد عرفت مما تقدم ان ٢٠٫٢٧٥٢ حمصة و $\frac{١}{٨}$ مثقال و $\frac{١}{٢}$ من و ٣٥٣ من

وزن نصاب الحنطة بالمثاقيل الصيرفية فاذا قسمته على ٦٤٠ خرج ما يعادله من المن التبريزي كما ذكرنا وهو بالوزن الفرنسي

الف وواحد واربعون كيلوغرام ومائتان وتسعة وثلاثون غراما وستة وخمسون سنتيغرام وميليغرام واحد تقريبا (١٠٤١٫٢٣٩٥٦٠٧٩٧ كيلوغرام)

وهو بالوزن الانجليزي الفا رطل ومائتان وخمسة وتسعون رطلا ونصف رطل وخمس خمس رطل انجليزي[2] لانك قد عرفت — [2] من غير زيادة ولا نقيصة

من الجدول ب ت وزن نصاب الحنطة بالدرام الانجليزي وكل رطل انجليزي (فوند) ~~...~~ مائتان وستة وخمسون دراما

$\frac{٥٨٧٦٥٨٫٢٤}{٢٥٦}$ = ٢٢٩٥٫٥٤ فاذا قسمته على ٢٥٦ خرج ما يعادله من الرطل الانجليزي كما ذكرنا

وهو بوزن النجف الاشرف عشرون وزنات وحقتان ونصف رطل $\frac{١}{٢٥}$ و رطل $\frac{١}{٢}$ و رطل انكليزي ٢٢٩٥ =

حبة الا اثني عشر مثقالا صيرفيا وا[ح]د عشر حبة وثلاثة ارباع حبة تقريبا وذلك لان وزنة النجف الاشرف على ساكنها الصلوة

والسلام والحبة ثمان وعشرون الفا واربعمائة مثقال صيرفي فاذا قسمت النصاب في الحنطة بالمثاقيل الصيرفية كان البدل

الباقي عليه خرج عشر وزنات واذا قسمت الباقي مع ٩٣٣٦٣ خرج حقتان ونصف الا اثني عشر مثقالا صيرفيا

ونصف مثقال صيرفي تقريبا كما ترى

وزنة النجف ١٠٦١٠٣٦٠٩١٥٤٩٢٩٤ = ٢٢٦٣٢٠٦٨٤٥٠٧٠٤٢٢

٢٢٤٠٠

وزنة ١٠ و ٢ ٢٣٢٠٦٨٤٥٠٧٠٣٠ مثقال صيرفي الباقي

وهو بالوزن الاسلامبولي المتداول في العراق عربي

ثلاث وثلاثون وزنة وست عشرة حقة واوقية واحدة

وعشرة مثاقيل صيرفية وعشرون حبة وثلاثة اعشار

حبة تقريبا وذلك لان الوزنة

الاسلامبولية ثلاثة اضعاف الوزنة النجفية اي ستة الاف

وسبعمائة وعشرون مثقالا صيرفيا والحقة الاسلامبولية

ثلاثة اضعاف الحقة النجفية وصورة العمل ما ترى

$$٢٢٥ \times ٩٣٣٦٣ = $$

٢٣٣٣٦٣٣٣٣٣٣٣ مثقال صيرفي = ٢ ½ حبة

٢٣٢٠٦٨٤٥٠٧٠٣ = الباقي

١٢٦٤٨٨٣٦٣٠ = الزائد

٢٤

١١٦٧٣٩٣١٢٧٢ حبة صيرفية

وبعبارة اخرى نصاب الحنطة بوزنة النجف عبارة عن

وزنة ١٠ و ٢ حقة و ٤٥٤٦١٧٨٤٠٢٧٥١٨٩ مثقال صيرفي

= وزنة ١٠ و ٢ حقة و ١ اوقية و ٣ ربع و ٤٥ مثقال و ٢٠٦٢٨١٦٩٠٠٤٥٠٢ حبة

٢٢٦٣٢٠٦٨٤٥٠٧٠٤٢٢

٦٧٢٠

وزنة اسلامبولية = ٣٣٦٧٨٦٩٧١٨٣٠٩٨٠٢

٢٤

٢٧١٤٧٨٨٧٣٣٣٩٢

١٣٥٧٣٩٤٣٦٦١٩٦

حقة اسلامبولية ١٦٢٨٨٧٣٢٣٩٤٣٥٢

٤

اوقية اسلامبولية ١٦١٥٤٩٢٩٥٧٧٤٠٨

٤

ربع العثمولي ٠٦١٩٧١٨٣٠٩٦٣٢

١٧٦٥

٣٠٩٨٥٩١٥٤٨١٦٠

٤٣٣٨٠٢٨١٦٧٤٢٤

٦١٩٧١٨٣٠٩٦٣٢

مثقال صيرفي ١٠٦٨٤٥٠٧٠٣١٨٥٦٠٠

نصاب الحنطة = ٣٣ و ١٦ و ١ و ١٠ و ٢٠٦٢٨٢

وهو بالوزن الهندي سبعة وعشرون منا وخمسة وثلاثون

سيرا واربعة عشر شانك وتولة واحدة في غير الجد ونقصانه

وذلك لان المن الهندي ثلاثة الاف ومائتا تولة

ونصاب الحنطة بالدراهم الشرعية كما عرفت ثلثمائة واحد

وخمسون الف درهم وبموجب ما مر في القاعدة السادسة

في الفائدة الرابعة يكون ٣٥١٠٠٠ درهم شرعي

تسعة وثمانين الفا ومائتين واحدى وسبعين تولة

في غير الجد ونقيصته فاذا قسمت ٤٨٩٢٧١

٣٢٠٠ خرج سبعة وعشرون منا وثلاثون سيرا واربعة عشر شانك وتولة واحدة وصورة العمل ما ترى

[illegible]

العملي في تبريز

٣٥١٠٠٠ × ٧٦٣ / ٣٠٠٠ = ١١٧ × ٧٦٣

واما نصاب الشعير فهو بالمن التبريزي درهم شرعي ٣٥١٠٠٠ = تولة ٨٩٢٧١ =

المعمول في بلاد كرمانشاه فيبلغ الى ثمانية وسبعة عشر منا و ٨٩٢٧١ / ٣٢٠٠ = من ٢٧٨٩٧١٨٧٥ / ٤٠

اربعة عشر سيرا او اربعة مثاقيل صيرفية وعشر حمصات واربعة ٣٥ سير ٨٨٧٥٠٠٠ / ١٦

اخماس حمصة وعشر عشر حمصة صيرفية تقريبا. ١٤ شتانك ٢٠٠٠ ، ١ ٥/٠ تولة

وذلك لان نصاب الشعير بالمثاقيل الصيرفية كما في الجدول

درهم شرعي ٣٥١٠٠٠ = ٢٧ من ، ٣٥ سير ، ١٤ شتانك ، ١ تولة

٢٠٣١٠٨٤٥٠٧٠٤٢٢٥ فاذا قسمته على

٤٠ خرج ٣٥٦٩٥٤٢٢٥٣٥١٥ ٣١٧ من تبريز اي ٣١٧ من و ١٤ سير و ٤ مثاقيل و ١٠٫٨١٦٩٠١٤ حمصات صيرفية

وهو بالوزن الانكليزي الفان وستون رطلا وعشر رطل من غير زيادة ولا نقيصة وذلك لان نصاب الشعير بالدرام

الانكليزي كما في الجدول ٥٢٧٣٨٥٫٦ فاذا قسمته على ٢٥٦ خرج ٢٠٦٠٫١ رطل انكليزي (باوند)

وهو بالوزن الفرنساوي تسعمائة واربعة وثلاثون كيلوغرام واربعمائة وخمسة واربعون غراما وستة وسبعون سنتيغرام

تقريبا كما عرفت من الجدول

وهو بوزن النجف الاشرف تسع وزنات وحقة واحدة ووقيتان وربع وقية وخمسون مثقالا صيرفيا و

حمصتان وثلاثة ارباع حمصة صيرفية تقريبا وذلك لان نصاب الشعير كما عرفت بالمثاقيل الصيرفية ٢٠٣١٠٨٤٥٠٧٠٤٢٢٥

فاذا قسمته على ٢٢٤٠٠ على قياس ما مر في نصاب الحنطة خرج ٩٫٠٦٧٣٤١٥٤٩٢٩٥ وزنة اي

٩ وزنة و ١ حقة و ٢ وقية و ١ ربع وقية و ٥٠ مثقالا و + ٢٫٧٣٦ حمصة صيرفية او ٤٧ مثقالا

عربا و ٤٦٫٩ حمصة

[illegible]

وهو بالوزن الاسلامبولي المتداول في العراق العربي ثلاثون وزنة اسلامبولية وخمس حقق ووقية واحدة وربعا

وقية وثلاثة مثاقيل صيرفية وثمان حمصات ونصف حمصة صيرفية تقريبا وذلك لانك اذا قسمت نصاب المثاقيل الصيرفية في مع

الشعير على ٦٧٢٠ على قياس ما مر في نصاب الحنطة طلع + ٣٠٫٢٢٢٤٤٧١٨٣٠٩٨ وزنة اسلامبولية

اى ٣٠ درهماً و ٥ حبة و ١ وقية و ٢ ربع وقية و ٣ ساتيك و ٨٤٤٧٢٨ حصة صيرفية

وهو بالوزن الهندي خمسة وعشرون منا وسير واحد وسبعة شتانكات من غير زيادة ولا نقيصة وذلك لان نصاب الشعير ثمانية وخمسة عشر الف درهم شرعي فاذا حولته الى التولات الهندية كما علمت في نصاب الحنطة صار ثمانين الفا ومائة وخمس عشرة تولة $= 105 \times 763 = \frac{315000 \times 763}{3000}$

وبعد القسمة على ٣٢٠٠ يخرج ٢٥ منا و ١ سير و ٧ شتانك — تولة ٨٠١١٥

كما ترى في صورة العمل (تنبيه) اعلم اني اقتصرت على الحنطة — من $\frac{80115}{3200} = 25{,}0359375$

١٤٤٣٧٥٠٠٠ سير

٧٠٠٠٠ شتانك

والشعير فقط في الجدول وفي تعيين النصاب ولم اتعرض للتمر والزبيب لاني لم ادقق النظر فيهما فان وفقني الله تعالى للنظر فيهما بالدقة الحقته ان شاء الله تعالى

الفصل الرابع في تعيين [illegible] بالمكاييل المختلفة وتعيين نصاب الغلات بها وفيه مقصدان المقصد الاول

[2] المكاييل الشرعية

[3] وتعيين مقدار زكاة الغلات

في تعيين مقادير المكاييل الشرعية بالمكاييل المختلفة اما المد فاعلم ان وزنه من الماء كما عرفت مائتان وثمانون درهما شرعيا ويعدل ثمانمائة وثمانين غراما وواحدا وستين سنتيغراما و ثمانية سنتيغرامات ونصف مليغرام تقريبا وبالتحقيق ما قيدناه في الجدول

ثم ان اصل المكاييل الفرانساوية هو لتر وهو مكيال يسع الف غرام من الماء الصافي وهذا الجدول يكفيك في معرفة تقاسيم اللتر فالمد اذا يعدل ثماني دسيلترات وثلاث سنتيلترات وثلاثة اخماس ميليلتر تقريبا وهو من اللتر بالتحقيق ٠٫٨٣٠٦١٨٤٥٣٠٥٧٥ لتر

وزن ما تسعه من الماء بالغرام	المكاييل الفرانساوية		
١٠	سنتيلتر ١	=	١٠ ميليلتر
١٠٠	دسيلتر ١	=	١٠ سنتيلتر
١٠٠٠	لتر ١	=	١٠ دسيلتر
١٠٠٠٠	دكالتر ١	=	١٠ لتر
١٠٠٠٠٠	هكتولتر ١	=	١٠ دكالتر

واما الصاع فلكونه خمسة امداد فهو اذاً = ٤٫١٥٣٠٩٢٢٦٥٢٨٧٥ لتر

واما الوسق فلكونه ستين صاعا فهو اذا = ٢٤٩٫١٨٥٥٣٥٩١٧٢٥ لتر

اذا عرفت ذلك فنصاب الغلات بهذا المكيال اي اللتر يبلغ الى ١٢٤٥٫٩٢٧٦٧٩٥٨ لتر

[2] وهو خمسة اوسق

اى نصاب الغلات نحو الف ومائتين وستة واربعين لترا

واما المكاييل الانجليزية فاعلم ان اصل مكاييلهم جالون وهو مكيال يسع عشرة ارطال انجليزية من الماء الصافي

الصاع ای سبعین الف جرین فی الماء وقد علمت ان درهم الشرعی ۴۵٫۷۸ جرینا وسبعة اعشار جرین وخمسی خمس جرین ای (١ درهم شرعی = ۴۵٫۷۸ جرین) وهذا الجدول یکفیک فی معرفة تقاسیم جالون

وزن مایسعه من الماء بالجرین	المکاییل الانجلیزیه
٨٧٥٠	فنت ١ = کل ۴
١٧٥٠٠	کوارت ١ = فنت ٢
٧٠٠٠٠	جالون ١ = کوارت ۴
١۴٠٠٠٠	فك ١ = جالون ٢
۵۶٠٠٠٠	بشل ١ = جالون ٨
۴۴٨٠٠٠٠	کوارتر ١ = بشل ٨
١۶١٢٨٠٠٠٠	شالدران ١ = بشل ٣۶

[illegible]

فاما المد فمن حیث انه مکیال یسع مائتین وثمانین درهما من الماء وکل درهم شرعی = ۴۵٫٧٨ جرین فهو اذاً یسع ١٢٨١٨٫۴ جرین فی الماء فهو اذاً اقل فی کوارت کما یظهر من الجدول فیکون کوارت واحدا وثلثة اعشار مد وثلثة اعشار عشر مد ونصف عشر عشر مد تقریبا وبالتحقیق (١٫٣۶۵٢٢۴٩٨٩١ مد) العشرة منازل فی الکسر العشری والمد بالتحقیق (٠٫٧٣٢۴٨ کوارت) ای سبعة اعشار کوارت وثلثة اعشار عشر کوارت تقریبا

$$\text{مد}\quad \frac{٦٢٫٥}{٤٥٫٧٨} = \frac{١٧٥٠٠}{٤٥٫٧٨\times ٢٨٠} = ١ \text{ کوارت} \therefore$$

$$\text{مد}\quad = ١٫٣٦٥٢٢٤٩٨٩٠٧٨+$$

$$\text{کوارت}\quad ٠٫٧٣٢٤٨ = \frac{٤٥٫٧٨}{٦٢٫٥} = ١ \text{ مد} \therefore$$

واما الصاع فلکونه خمسة امداد یکون ثلاثة کوارتات وثلث کوارت تقریبا وبالتحقیق (٣٫۶۶٢۴ کوارت) و تسعة اعشار جالون تقریبا وبالتحقیق (٠٫٩١۵۶ جالون)

واما الوسق فلکونه ستین صاعا یکون اربعة وخمسین جالونا وتسعة اعشار جالون وتسعة اعشار عشر جالون بالتحقیق او ستة بشلات وثمانیة اعشار بشل وستة اعشار عشر بشل وسبعة اعشار عشر عشر بشل بالتحقیق . اذا تمهد ذلک فنصاب الغلات وهو خمسة اوسق اربعة وثلثون بشلا وثلاثة اعشار بشل وسبعة اعشار عشر بشل وخمس ربع عشر بشل بالتحقیق ای (٣۴٫٣٣۵ بشل) او اربعة کوارترات وربع کوارتر وخمسی عشر [illegible] کوارتر وعشر عشر کوارتر وسبعة اثمان عشر عشر عشر کوارتر بالتحقیق ای (۴٫٢٩١٨٧۵ کوارتر)

کوارت ٠٫٧٣٢۴٨ = ١ مد

کوارت ٣٫۶۶٢۴٠ = ١ صاع

جالون ٠٫٩١۵۶ = ١ صاع

جالون ۵۴٫٩٣۶ = ١ وسق

بشل ۶٫٨۶٧ = ١ وسق

بشل ٣۴٫٣٣۵ = ۵ اوسق وهو نصاب الغلات

کوارتر ۴٫٢٩١٨٧۵ =

٣ المدة لوله الان ٣ ~~الفصل الخامس~~ واما المكاييل المصرية فاعلم ان اصل مكاييلهم الاردب وهذا المكيال نوعان قديم وجديد اما الاردب القديم فهو خمس بشلات واما الجديد وهو المعمول في الجباية والعشارية فهو خمس بشلات ونصف تقريبا بالتخمين (٥٫٤٤٧ بشل) والاردب اثنا عشر كيلة

فيكون الوسق على حساب الاردب القديم ست عشرة كيلة وخمسي كيلة وخمسي خمس كيلة وعشر خمس خمس خمس كيلة تماما بالتحقيق اي (١٦٫٤٨٠٨ كيلة) او اردبا واحدا وثلاثة اعشار اردب وسبعة اعشار عشر اردب وثلاثة اعشار عشر عشر اردب واربعة اعشار عشر عشر عشر اردب بالتمام تحقيقا اي (١٫٣٧٣٤ اردب قديم)

فنصاب الثلاث وهو خمسة اوسق على هذا اثنتان وثمانون كيلة وخمسي كيلة وعشر خمس خمس كيلة تماما بالتحقيق اي (٨٢٫٤٠٤ كيلة) او ستة ارادب واربعة اخماس اردب وثلاثة اخماس عشر اردب وسبعة اعشار عشر عشر اردب تماما بالتحقيق كما اريناك كيفية حسابها

جالون ٤٠ = بشل ٥ = ١ اردب

جالون ٣٫٣ = ١ كيلة

جالون ٤٠٫٠ = ١٢ كيلة

(كما تقدم آنفا) بشل ٦٫٨٦٧ = ١ وسق ∴

وسق $\frac{٥}{٦٫٨٦٧}$ = ١ اردب قديم ∴

وسق = ٠٫٧٢٨١١٩٩٩٤١٧٥٠٤٠٠٤٢

∴ ١ وسق = $\frac{٦٫٨٦٧}{٥}$ اردب قديم = ١٫٣٧٣٤ تماما اردب قديم

فلنا بما تقدم

١ مد = ٠٫٠٠٥٤٩٣٦ كيلة	اردب قديم
١ صاع = ٠٫٢٧٤٦٨ كيلة	= ٠٫٠٢٢٨٩
١ وسق = ١٦٫٤٨٠٨ كيلة	= ١٫٣٧٣٤
٥ وسق = ٨٢٫٤٠٤٠ كيلة	= ٦٫٨٦٧٠

(النصاب على الاردب القديم)

واما على حساب الاردب الجديد فيكون المد نحو نصف عشر الكيلة تقريبا والصاع نحو ربع الكيلة تقريبا والوسق نحو خمس عشرة كيلة او نحو اردب وربع وخمسة اوسق وهو النصاب نحو ستة ارادب وثلث اردب وقد بسطنا الكسور العشرية الى ارقام عشرة منازل طلبا للزيادة في الدقة والضبط بالخيار في الاختيار

بشل ٠٫٠٥٢٩١٦ = جالون ٣٫٦٣١٣ = ١ كيلة جديدة

" ٥٫٤٤٧٠٠٠ = " ٤٣٫٥٧٦٠ = ١٢ كيلة = ١ اردب

∴ ١ كيلة = $\frac{٣٫٦٣١٣}{٠٫٦٩١٥٦}$ صاع = ٥٫٢٥٠٨٣٣٩٦٧٣٥ صاع

∴ ١ صاع = $\frac{٠٫٦٩١٥٦}{٣٫٦٣١٣}$ كيلة = $\frac{٢٫٧٤٦٨}{١٠٫٨٩٤}$ = ٠٫١٩٠٤٤٣٩ ×

∴ ١ صاع = $\frac{١٣٧٣٤}{٥٤٤٧}$ = ٠٫٢٥٢١٣٨٧٩١٩٩٥٥٩ كيلة

∴ ١ مد = ٠٫٠٠٥٠٤٢٧٧٥٨٣٩٩١١٨٧٨٠٩٨ كيلة	
١ صاع = ٠٫٢٥٢١٣٨٧٩١٩٩٥٥٩٣٩٠٤٩٠ "	
١ وسق = ١٥٫١٢٨٣٢٧٥١٩٧٣٥٦٣٤٣٩٤٠ "	
" " = ١٫٢٦٠٦٩٣٩٥٩٩٧٧٩٦٩٥٢٣٥ اردب	
٥ اوسق = ٦٫٣٠٣٤٦٩٧٩٩٨٨٩٨٤٧٦٢٣٥ "	النصاب الذي يعتبر ماكرة

ما نشئت من الارقام العشرية لكانها اكمل منه مرارا (تنبيه) قد جاء ذكر الاردب في كلام الفقهاء وقال الفيومي في المصباح الاردب كيل معروف بمصر نقله الازهري وابن فارس والجوهري وغيرهم وهو اربعة وستون منا وذلك اربعة وعشرون صاعا بصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم قاله الازهري والجمع الارادب انتهى وقد تقدم منا ان كلمات هؤلاء الاعلام غير وافية بتعيين الحقيقة لانهم خلطوا بين الاوزان والمكاييل فوقعوا او اوقعوا في الشبهات الا ترى انه لا يعلم ما ذكره الفيومي في الصاع انه خمسة ارطال وثلث بالبغدادي عند الشافعي واهل المدينة وثمانية ارطال عند ابي حنيفة ان هذا الوزن وزن اي شئ هو يحويه هذا المكيال أهو الماء او الحنطة او الشعير او غيرها من الحبوب او التمر او الزبيب او غيرها.

فان اعتبرت ما ذكرناه في الصاع وانه يحوي من الماء الفا واربعمائة درهم ومن الحنطة الفا ومائة وسبعين درهما ومن الشعير الفا وخمسين درهما شرعيا فالاردب الذي هو اربعة وعشرون صاعا واضح المقدار والاوزان

	صاع	درهم شرعي	درهم شرعي	رطل عراقي
اردب في الماء ١ =	٢٤ ×	١٤٠٠ =	٣٣٦٠٠ =	٢٥٨ $\frac{٦}{١٣}$
" في الحنطة ١ =	٢٤ ×	١١٧٠ =	٢٨٠٨٠ =	٢١٦
" في الشعير ١ =	٢٤ ×	١٠٥٠ =	٢٥٢٠٠ =	١٩٣ $\frac{١١}{١٣}$

م	$\frac{٣٠٠}{٢٤}$ = ١٢٫٥ اردب (نصاب الغلات)
م	١٢٫٥ × ٢٨٠٨٠ = ٣٥١٠٠٠ درهم شرعي نصاب الحنطة
و	١٢٫٥ × ٢٥٢٠٠ = ٣١٥٠٠٠ نصاب الشعير

فاذا قسمت ثلثمائة صاع على اربعة وعشرين خرج اثنا عشر اردبا ونصف اردب تحقيقا وهو نصاب الغلات ويدل على صحة هذا التقدير انك اذا ضربت ١٢٫٥ في دراهم الحنطة في الاردب اي في ٢٨٠٨٠ حصل ٣٥١٠٠٠ درهم وهو دراهم نصاب الحنطة واذا ضرب ١٢٫٥ في دراهم الشعير في الاردب اي في ٢٥٢٠٠ حصل ٣١٥٠٠٠ درهم وهو دراهم نصاب الشعير ويتبين مما ذكرناه ان الاردب الجديد المتقدم ذكره هو نحو اردبين من الاردب الذي ذكره الفيومي لان نصاب الغلات بالاردب الجديد المتداول الآن بمصر هو نحو ٦٫٣ ارادب فاذا ضعفته كان ١٢٫٦ والفرق انما هو نحو العشر (تكميل) لما فات منا في ذكر الاوزان المصرية المعمولة الآن في مصر ~~والاوزان المعمولة~~ فنقول الرطل عندهم رطلان رسمي وعشاري فنعني بالرسمي ما عينته الحكومة ونعني بالعشاري ما هو المعمول به في العشارية (جمرك) اما الرطل الرسمي فهو ٠٫٩٨٠٥ رطل انجليزي واما العشاري فهو ٠٫٩٩٠٤٩٢ رطل انجليزي والاقة المصرية ٢٫٧٥١ رطل انجليزي والقنطار مائة رطل العشاري ٩٩٫٠٤٩٢ رطل انجليزي وكل ذلك نقلناه عن دائرة المعارف الانجليزية

ج ٢٨ ص ٤٩٢-٤٩٣ من الطبعة الثالثة عشر فبموجب ما مر تكون
الرطل الرسمي المصري رطلا وثمنه ... نصف رطل زرعي تقريبا
اي رطل واحد زرعي عراقي وتسعة عشر درهما وثمانية اتساع
درهم وسبعة اعشار عشر نصف درهم تقريبا وبالتدقيق
١ رطل رسمي مصري = ١ رطل زرعي عراقي و ١٩،٩٢٣٦١٤٠٠+
درهم زرعي او رطل واحد رسمي مصري = ١٤٩،٩٢٣٦١٤+
درهم زرعي تقريبا

ونصاب الحنطة بهذا الحساب يبلغ الى الفي رطل
وثمانمائة وواحد واربعين رطلا وعشر رطل وثمانية اتساع
عشر رطل وسبعة اعشار عشر رطل تقريبا و [redacted] بالتدقيق
ما نراه في صورة العمل

ونصاب الشعير يبلغ الى الفي رطل ورطل واحد
ومائة رطل رسمي مصري وسبعة اعشار عشر رطل تقريبا و
~~[illegible]~~ بالتدقيق ما نراه في صورة العمل

والرطل العشاري يكون اذا رطلا واحدا
عراقيا وثمن رطل وخمس خمس رطل تقريبا اي رطل
واحد عراقي واحد وعشرون درهما وتسعة اعشار نصف
درهم تقريبا وبالتدقيق ما نراه في صورة العمل

ونصاب الحنطة بهذا الحساب يبلغ الى الفي
رطل وتسعة وسبعين رطلا وسبعة اثمان رطل عشاري

ورد في اسعد الرسول ما يحسن ١

٢ رسمياً مصرياً ام

جرين ٧٠٠٠ × رطل اكبر ٠،٩٨٠٥ = الرطل المصري الاكبر
= ٦٨٦٣،٥ جرين
جرين ٧٠٠٠ × رطل اكبر ٠،٩٩٠٤٩٢ = والرطل العشاري
= ٦٩٣٣،٤٤٤ جرين
جرين ٤٥،٨ × درهم ١٣٠ = والرطل الزرعي العراقي
= ٥٩٥١،٤ جرين

رطل زرعي $\frac{٦٨٦٣،٥}{٥٩٥١،٤}$ = ١ رطل رسمي مصري
= رطل زرعي $\frac{٩٨٠٥}{٨٥٠٢}$
= ١،١٥٣٢٥٨٥٩٩٢٧٧٨١٧ رطل زرعي
= ١ رطل و ١٩،٩٢٣٦١٤٠٠،٦١١٩ درهم
رطل مصري رسمي $\frac{٨٥٠٢}{٩٨٠٥}$ = ١ رطل زرعي
+ رطل مصري رسمي
٠،٨٦٧١٠٩٦٣٧٩٣٩٨٢٦ = ١ رطل زرعي عراقي
٩ (رطل زرعي عراقي) = ١ صاع من الحنطة
٧،٨٠٣٩٨٦٧٤١٤٥٨٤٣٤
٣٠٠ (صاع زرعي)
٢٣٤١،١٩٦٠٢٢٤٣٧٥٣٠٢ رطل مصري رسمي وهو نصاب الحنطة

ومن حيث ان صاع الحنطة ١١٧٠ درهم وصاع الشعير ١٠٥٠
درهم فنصاب فيتعين نصاب الشعير

$\frac{٢٣٤١،١٩٦٠٢٢٤٣٧٥٣٠٢ \times ١٠٥٠}{١١٧٠}$ =
$\frac{٢٤٥٨٢٥،٥٨٢٣٥٥٩٤٠٦٧١}{١١٧}$ =
نصاب الشعير = ٢١٠١،٠٧٣٣٥٣٤٦٩٥٧٨٣٨+ رطل مصري رسمي

جرين ~~[illegible]~~ ٧٠٠٠ × ٠،٩٩٠٤٩٢ = الرطل العشاري المصري
= ~~[illegible]~~ ٦٩٣٣،٤٤٤ جرين
رطل عراقي زرعي $\frac{٦٩٣٣،٤٤٤}{٥٩٥١،٤}$ = ١ رطل عشاري مصري
رطل عراقي زرعي ١،١٦٥٠١٠٥٨٥٧٤٤٥٠ = $\frac{٩٩٠٤٩٢}{٨٥٠٠٢}$ = ١ رطل عشاري مصري
= ١ رطل عراقي و ٢١،٤٥١٣٧٦١٤٦٨ درهم
مصري تقريبا

مصر تقريبا وبالتدقيق ما تراه في صورة العمل

واما المكيال التركي (العثمانية) المتداول في الممالك التركية

فهو الكيلة وهي تسعة اعشار بشل انكليزي وثلاثة اعشار خمس

خمس بشل او سبعة جالونات وربع جالون وخمس خمس

جالون وثلاثة اخماس عشر عشر جالون وقد تقدم حساب

الصاع [illegible] والوسق مشرعين بالجالون والبشل

فبموجب ما تقدم يبلغ نصاب الغلات بالكيلة

التركية الى سبع وثلثين كيلة وخمسة اثمان كيلة و

ربع عشر كيلة تقريبا [illegible] وبالتدقيق ما تراه

في صورة العمل

واما الاوزان التركية (العثمانية) المتداولة في تلك

المملكة فاعلم ان الاقة التركية اربعمائة درهم تركي وست

اقات بطمان واحد واربعة واربعون اقة قنطار و

مائة وخمس وتسعون اقة شيكي واحد ويقال له

شاكية وهذا سرد الاوزان التركية اخذناه مما تقدم وما كرسنة

و[illegible] اخذنا ما يعادلها من الرطل الانكليزي من المجلد الخامس عشر

من دائرة المعارف البريطانية صحيفة ١٣٩ طبعة ١٤ فيكون الدرهم

على هذا الحساب = ٠٫٠٩٢٣٠٧٦ درهم تركي

نحو تسعة اعشار الدرهم العثماني وبالتحقيق اثنا عشر درهما

عثمانيا مساوية لثلاثة عشر درهما شرعيا

رطل عشر درهم

٠٫٨٥٨٣٦١٢٧٩٠٤١٢ + = $\frac{٨٥٠٫٤}{٩٩٠٫٤٩٢}$ = ١ رطل زنة درهم

٩ رطل زنة درهم = صاع (الحنفية)

٧٫٧٢٥٢٥١٥١١٢٧٠

٣٠٠

٢٣١٧٫٥٧٥٤٥٣٤١١٠٠ رطل عشر درهم = نصاب الحنفية

ثم $\frac{٢٣١٧٫٥٧٥٤٥٣٤١١٠٠ \times ١٠٥٠}{١١٧٠}$

= $\frac{٢٤٣٣٤٥٫٤٣٢٦٠٨١٥٥٠٠}{١١٧}$

رطل عشر درهم ٢٠٧٩٫٨٧٥٤٠٦٩٠٧٣٠ + = نصاب الشعير

حساب الكيلة التركية

جالون ٧٫٢٩٦ = بشل ٠٫٩١٢ = ١ كيلة تركية

جالون ٠٫٩١٥٦ = ١ صاع شرعي

صاع شرعي $\frac{٧٫٢٩٦}{٠٫٩١٥٦}$ = ١ كيلة تركية ∴

صاع شرعي ٧٫٩٦٨٥٤٥٢١٦٢ + =

كيلة تركية $\frac{٠٫٩١٥٦}{٧٫٢٩٦}$ = ١ صاع شرعي ∴

=

بشل ٦٫٨٩٧ = ١ وسق كما تقدم

كيلة تركية $\frac{٦٫٨٩٧}{٠٫٩١٢}$ = ١ وسق ∴

كيلة تركية ٧٫٥٢٩٦٠٥٢٦٣١٥٧٨٩٤ =∴ ١ وسق

٥

كيلة تركية ٣٧٫٦٤٨٠٢٦٣١٥٧٨٩٤٧٠ = ٥ اوسق وهو نصاب الغلات

حساب الاوزان التركية

(درهم تركي ١ = حبة انكليزية ٤٩٫٥٩٥)

فوند (رطل انكليزي)	= ٢٫٨٣٤	اقة	١	= درهم	٤٠٠
"	= ١٧٫٠٠٤	بطمان	١	= اقة	٦
"	= ١٢٤٫٦٩٦	قنطار	١	= بطمان $7\frac{1}{3}$ اي اقة	٤٤
"	= ٥٥٢٫٦٣٠	شيكي	١	= اقة	١٩٥

مثقال ١ = حبة ٧١ و اقة ١ = حبة ١٩٨٣٨ = ٤٩٫٥٩٥ × ٤٠٠ ∴

مثقال شرعي ٢٧٩٫٤٠٨٣٥٠٧٠ + = $\frac{١٩٨٣٨}{٧١}$ = اقة ١ ∴

دراهم انكليزية (بالتمام) ١٫٨١٣٧٦ = $\frac{٤٩٫٥٩٥}{٢٧٫٣٤٣٧٥}$ = درهم شرعي ١ وايضا

اجمعوا

فلنا ما تقدم [illegible] القاعدة في تحويل الدراهم الشرعية الى الدراهم العثمانية وبالعكس :ـ

١ اضرب الدراهم الشرعية في اثني عشر واقسم الحاصل على ثلاثة عشر او اضربها في (٠٫٩٢٣٠٧٦)
فلك الدراهم العثمانية

ب اضرب الدراهم العثمانية في ثلاثة عشر واقسم الحاصل على اثني عشر او اضربها في (١٫٠٨٣)
فلك الدراهم الشرعية

من الشعير	من الحنطة	مكاييل شرعية
درهم عثماني	درهم عثماني	
١٩٣ ١١/١٣	٢١٦	= ١ مد
٩٦٩ ٣/١٣	١٠٨٠	= ١ صاع
٥٨١٥٣ ١١/١٣	٦٤٨٠٠	= ١ وسق
٢٩٠٧٦٩ ٣/١٣	٣٢٤٠٠٠	= ٥ اوسق وهو نصاب الزكاة

مثاله مد واحد من الحنطة ٢٣٤ درهم شرعي
فكم درهما عثمانيا يكون مد الحنطة

$\frac{٢٣٤ \times ١٢}{١٣} = ١٨ \times ١٢ = ٢١٦$ درهم عثماني

وعلى هذا الحساب وضعنا هذا الجدول تسهيلا للذين يؤتون الزكوة وهم بربهم يؤمنون فنصاب الحنطة بالدراهم
(٣٢٤٠٠٠ — ٨١٠ — ٢٩٠٧٦٩ ٣/١٣)
العثمانية ثلثمائة واربعة وعشرون الفا وهو ثمانمائة وعشر اقات عثمانية ونصاب الشعير مائتان وتسعون الفا وسبعمائة وتسعة وستون
(٧٢٦ — ٣٦٩ ٣/١٣)
درهما وربع درهم تقريبا وبالتحقيق ثلاثة اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من درهم وهو سبعمائة وست وعشرون اقة وثلثمائة وتسعة وستون درهما
وثلاثة اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من درهم عثماني

(تنبيه) قد تقدم آنفا ان نصاب الحنطة بالوزن الاسلامبولي المتداول في العراق العربي نحو ٣٣٦٧٨٧ وزنة
ونصاب الشعير نحو ٣٠٢٢٣٥ وزنة اسلامبولية وكل وزنة كما مر اربع وعشرون حبة فيكون نصاب الحنطة نحو ٨٠٨٢٨٨٨
حبة ونصاب الشعير نحو ٧٢٥٤٣٨٨ حبة اسلامبولية فترى ان النقص ها هنا نحو حبة وسبعة اعشار حبة في الحنطة ونحو ٣/٤
حبة ونصف في الشعير فاعلم ان سبب هذا الاختلاف هو ان الاقة الاسلامبولية في العراق مائتان وثمانون مثقالا صيرفيا وهو اكثر
مما هو في الواقع بنحو ثلاثة اخماس مثقال صيرفي فقد مر ههنا ان الاقة الاسلامبولية نحو ٢٧٩٫٤٠٨٤٥ مثقالا صيرفيا الا
ان العراقيين تساهلوا في هذه [illegible] بعد الاعتبار [illegible] كما نقلناه عن السيد [illegible]
في العروة الوثقى. هذا وقد آن ان نصرف عنان القلم حامدين لله جل جلاله على ما وفقنا لاكماله مصلين على اشرف انبيائه وآله الطاهرين
الطيبين السالكين على [illegible] ناسجين على منواله واتفق الفراغ [illegible] تسويد هذه الرسالة [illegible] وتأييد [illegible]

لمصنفه الفاني ح

المقصد الثاني ف

ص ٤٢

(المقصد الثاني) في تعيين مقدار كر الغلات الذي تقدمت الاشارة اليه في الفصل الاول من

الباب الثاني وهو ستة اوقار حمار وهو عند اهل العراق ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك ثلاث كيلجات والكيلجة نصف صاع فالمكوك صاع ونصف وهذا الكر عند الحساب اثنا عشر وسقا والوسق ستون صاعا فهو سبعمائة وعشرون صاعا وهذا الكر عند اهل مصر اربعون اردبا والاردب عندهم اثنا عشر صاعا فلنا ما تقدم

١ كر من الطعام = ١٢ وسق = ٧٢٠ صاع = ٤٠ ويبة

١ كر من الطعام = ٦ اوقار = ٦٠ قفيز = ٤٨٠ مكوك = ١٤٤٠ كيلجات = ٧٢٠ صاع

ثم ان الوسق كما تقدم في الجدول صحيفة ١٩٧ اربعة وثمانون الف درهم بالمسالك الماء وهو ايضا كما في صحيفة ٢٠٥ ٥٣٤٩٣٦ جالون انجليزي فلنا

١ كر من الطعام (رطل) = ٨٤٠٠٠ × ١٢ = ١٠٠٨٠٠٠ درهم شرعي = ١٠٠٨٠٠٠/١٤٠٠ = ٧٢٠ صاع

١ كر من الماء = ١٢٠٠ رطل × ١٣٠ درهم = ١٥٦٠٠٠ = ١٥٦٠٠٠/١٤٠٠ = ١١١ ٣/٧ صاع

ثم ١١١ ٣/٧ صاع : ٧٢٠ صاع :: ١ : ٨٤/١٣

اي نسبة كر من الماء في باب الطهارة حجما الى كر الغلات كنسبة ثلثة عشر الى اربعة وثمانين وهو نسبة الواحد الى ستة ونصف تقريبا وبالتحقيق نسبة الواحد الى ستة وستة اجزاء من ثلثة عشر جزءا من الواحد (١ : ٦ ٦/١٣)

(تنبيه) نعم قد تقدم ان الاردب القديم المصري الذي كان متداولا في العصر القديم قبل زمان ابي الحسن علي بن اسمعيل النحوي اللغوي الاندلسي المعروف

ص ٤٢

ابن سيدة المتوفى سنة ٤٥٨ ثمان وخمسين واربعمائة هجرية فانه كما تقدمت الاشارة اليه في المخصص (٢) الذي من مصادر اللغة قال ان الكر من الطعام كيل باهل مصر اربعون اردبا وبيان ذلك ان الوسق كما تقدم صفحة ٢٠٥ = ٥٤٦٩٣٦ جالون فمن

٤٠ اردب = ٧٢٠ صاع = ١٢ وسق = ١ كر من الطعام

جالون ٥٤٦٩٣٦ = اردب $\frac{١٠}{٣}$ = اردب $\frac{٤٠}{١٢}$ = ١ وسق ∴

جالون ١٦٤٠٨٠٨ = $\frac{٣ \times ٥٤٦٩٣٦}{١٠}$ = ١ اردب ∴

فيكون الاردب المتداول في العصر القديم ستة عشر جالونا ونصف جالون تقريبا واما بالتحقيق فالاردب = ١٦٤٠٨٠٨ جالون

وقد علمت مما تقدم صفحة ٢٠٦ ان الاردب القديم المعمول الآن وهو سنة ١٣٥٤ هـ اربعون جالونا فالنسبة بين الاردبين هكذا

الاردب القديم في العصر القديم : الاردب القديم الحاضر :: ١٦٤٠٨٠٨ : ٤٠

اي كنسبة ٠٤١٠٢ الى ١ اي كنسبة ١٦٤٥ : ٤٠ تقريبا

اي كنسبة ٣٣ : ٨٠ تقريبا اي كنسبة ١ الى $٢\frac{١٤}{٣٣}$ تقريبا.

ثم بما ان الاردب القديم في العصر القديم قبل سنة ٤٥٨ هـ كما علمت ثمانية عشر صاعا فوزن الاردب حينئذ بالنسبة الى الماء والحنطة والشعير هكذا

١ اردب من الماء = ١٨ × ١٤٠٠ = ٢٥٢٠٠ درهم شرعي

" " من الحنطة = ١٨ × ١١٧٠ = ٢١٠٦٠ "

" " من الشعير = ١٨ × ١٠٥٠ = ١٨٩٠٠ "

وقد جاء ذكر الكر من الطعام في روايات اصحابنا فعند روى الشيخ في كتاب الزكوة في تهذيبه باسناده الى محمد بن علي بن شجاع النيسابوري انه سأل ابا الحسن الثالث عليه السلام عن رجل اصاب من ضيعته من الحنطة مائة كر ما يزكى فاخذ منه العشر عشرة اكرار (٣)

[illegible]

[illegible]

النبوة والرسالة صلى الله عليه وآله وسلم ليلة الجمعة سلخ شوال سنة تسع واربعين وثمانه والف هجرية على يد مؤلفها الفقير الحقير
المحتاج الى بر ربه الغني المتمسك بولاية مولاه امير المؤمنين صلوات الله وسلامه عليه حيدر علي بن نور محمد خان القزلباش الكلبي عاملها
الله سبحانه بلطفه الخفي والجلي يوم لا يغني عنهما حميم ولا ولي وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خير خلقه محمد وآله

الطيبين الطاهرين

واتفق الفراغ من تبييضه بحمد الله سبحانه يوم الاثنين الثالث والعشرين من شعبان المعظم سنة اثنين وخمسين وثمانه والف هجرية
والمأمول من الناظرين في كتابي هذا ان ينظروا اليه بعين الانصاف ويجانبوا الاعتساف فاني لم آل جهدا في تحرير مسائله وتهذيب
مطالبه ولم ارد بذلك الا وجه الله جل جلاله وخدمة لدينه القويم وشرعه المستقيم فان يجدوا فيه زللا او خللا فليصلحوه فضلا ليسلم الانسان
من سهو ونسيان ولا يبادروا الى الانكار قبل التعمق والتدبر واعلموا ان هذا الكتاب درة من درر بحار انوار اخبار الائمة
الطاهرين الابرار[2] كشفها الله سبحانه على يد ضعيف خلقه وقد كانت مختفية في اعماق تلك البحار مستترة طول مدة هذه الاعصار حتى
اتاح لي الله سبحانه كشفها بعد الاستتار فالفت بعض الاختلافات المترائية في الاحاديث والاخبار ليستيقن الذين اوتوا
العلم ان لا اختلاف في كلمات الائمة اهل بيت العصمة صلى الله عليهم اجمعين وسلم وانهم مستقى العلم ومعادن الحكمة وفي اتباعهم الهدى
وفي الميل عنهم الى سواهم الردى وانهم هم العروة الوثقى التي لا انفصام لها فمن استمسك بهم فقد نجا ومن تخلف عنهم فقد هوى صلوات
الله وسلامه عليهم ما دارت السماء وطلع نجم او هوى والحمد لله
على ما انعم علينا من ولايتهم ودرب في
قلوبنا محبتهم حشرنا الله تعالى معهم
وفي زمرتهم انه على كل
شيء قدير
آمين

[2] عليهم صلوات الله الملك الجبار

ولادت علامه شيرازي ٩ سنة ٦٣٤
وفات سنة ٧١٠
عمر ٧٦

(متعلق بصفحات ١٦٢ و١٦٣ و١٧٢ و١٧٣) ذكر العلامة الشيرازي قطب الدين محمود بن ضياء الدين مسعود الشيرازي في آخر المقالة السابعة في الفن الاول في الجملة الثالثة في كتابه المسمى درة التاج ص ٦٨ ما تعريبه (نقلا عن مؤيد الدين العرضي)

و قطر الارض بالتقريب سبعة الاف وستمائة وستة وثلثون ميلا و اثنتان وعشرون دقيقة في ميل كل ميل ثلاثة الاف ذراع كل ذراع اربع وعشرون اصبعا كل اصبع ثماني حبات في الشعير متلاصقة لصوق بعضها الى بطون بعض والاشهر ان الاصبع ست شعيرات كذلك وعلى هذا التقدير فالميل اربعة الاف ذراع ولا تفاوت في ذلك الا في الاصطلاح فقط لان المقدار واحد انتهى وقد نقله القطب عن الحكيم مؤيد الدين العرضي المتوفي في سنة ٦٦٤.

ذراع اصبع شعيرة

بناء ان حاصل ضرب ٣٠٠٠ × ٢٤ × ٨ = ٥٧٦٠٠٠ شعيره (١)

وكذا حاصل ضرب ٤٠٠٠ × ٢٤ × ٦ = ٥٧٦٠٠٠ شعيره (٢)

فالميل على الاول اثنان وسبعون الفا ٧٢٠٠٠)

و على الثاني ست وتسعون الفا ٩٦٠٠٠)

فعلينا تعيين مقدار الاصبع في الاول فنقول وبالله التوفيق قد علمت ان الذراع بالتحقيق ص ١٦٢

٢١،٩١٤ عقدة انكليزية فاذا قسمته على ٢٤ خرج مقدار اصبع ٠،٩١٣٠٨٣ = $\frac{٢١،٩١٤}{٢٤}$

بالعقدة الانكليزية واذا ضربته في ٢،٥٤ سنتيمتر ٠،٩١٣٠٨٣ عقده انكليزيه × ٢،٥٤ سنتيمتر = ٢،٣١٩٢٣١٦ سنتيمتر

حصل مقدار الاصبع بالسنتيمتر ولا ريب ان هذا المقدار

يزيد على مقدار الاصبع الذي استخرجناه وهو ١،٧٣٩٤ سنتيمتر فاذا حملنا الاصبع على الابهام كان

مطابق للواقع كما امتحنا الابهام فوجدناه بهذا [illegible] المقدار وقد اشرنا الى ذلك ص ١٧٣ فتحقق ان المراد بالاصبع هنا الابهام لا غير لان الحسابات تطابق بعضها بعضا بلا تفاوت ما

(تحقيق متعلق بصفحة ١٦١) قد علمت ان محيط الارض الاستوائي اربعة وعشرون الف ميلا بالميل القديم كل ميل ثلاثة الاف ذراع بذراع القدماء والتي هي اثنان وثلاثون اصبعا واربعة الاف ذراع بذراع المحدثين ~~والفرق في ذلك~~ التي هي اربع وعشرون اصبعا وعلمت انه لا فرق في كحدث في الاصابع لان ٣٠٠٠ × ٣٢ = ٢٤٠٠٠ × ٤ = ٩٦٠٠٠ اصبع . ثم انه ذكر في تقويم ونا كرسنه ١٩٤٠ ان محيط الارض ٢٤٩٠١٫٨ ميل انكليزي

فاذا قسمته على ٢٤٠٠٠ ميل قدم فيخرج $\frac{٢٤٩٠١٫٨}{٢٤٠٠٠}$ = ١٫٠٣٧٥٧٥

١٫٠٣٧٥٧٥ ميل انكليزي اي كل ميل قدم يعدل ١٫٠٣٧٥٧٥ ميل انكليزي فلنا

وايضا قد علمت ان الميل الشرعي ثلاثة الاف ٣٠٠٠ = ١٫٠٣٧٥٧٥ ميل انكليزي ذراع القدماء

وخمسمائة ذراع بذراع القدماء فلكي نحصل ما يعدل ميلا شرعيا في الميل الانكليزي بالاربعة المتناسبة

ذراع قدم ٣٠٠٠ : ذراع قدم ٣٥٠٠ :: ميل انكليزي ١٫٠٣٧٥٧٥ : ميل انكليزي م

∴ م = $\frac{٣٥٠٠ × ١٫٠٣٧٥٧٥}{٣٠٠٠}$ = $\frac{٧ × ١٫٠٣٧٥٧٥}{٦}$ = $\frac{٧٫٢٦٣٠٢٥}{٦}$ = ١٫٢١٠٥٠٤١٦ ميل انكليزي

اي ميل شرعي واحد = ١٫٢١٠٥٠٤١٦ ميل انكليزي وما ذكر يعلم ان ستة اميال شرعية تعدل سبعة اميال قدم كما هو مشهورة عند التحقيق

ويعلم ايضا ما ذكر مقدار ذراع القدماء هكذا $\frac{١٫٠٣٧٥٧٥ × ٦٣٣٦٠}{٣٠٠٠}$

= ١٫٠٣٧٥٧٥ × ٢١٫١٢

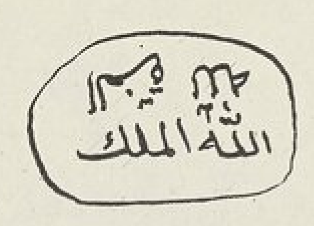
= ٢١٫٩١٣٥٨٤ (عقدة انكليزي) = ١ ذراع القدماء ∴

اي ذراع القدماء يعدل ٢١٫٩١٣٥٨٤ عقدة انكليزية (انچ) وهو قريب مما ذكره ونا كرسنه ان الذراع القدسي يعادله = ٢١٫٩١٤ وذلك لانهم يزيدون واحدا في الكسور العشرية اذا كان بعد الرقم المختار ارقام فوق خمسة كما هو المقرر

وهكذا نعلم مقدار ذراع المحدثين اي ذراع المحدثين $\frac{١٫٠٣٧٥٧٥ × ٦٣٣٦٠}{٤٠٠٠}$

= ١٫٠٣٧٥٧٥ × ١٥٫٨٤ = يعدل ١٦٫٤٣٥١٨٨ عقدة انكليزية (انچ)

= ١٦٫٤٣٥١٨٨ عقدة انكليزية

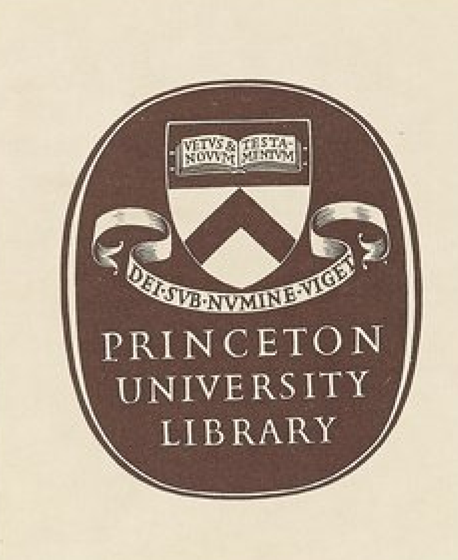


الله الملك

[illegible]

بر عقیق سفید این نحو نقش شده

آیت الله زاده شیرازی (برادر حسن) از آقا شیخ [illegible] فرزانه


VETUS & NOVUM TESTAMENTUM
DEI SUB NUMINE VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY


Princeton University Library
32101 096984727


شرکت سهامی انتشار
باب همایون - سرای سبا
تلفن ۳۱۳۹۱۱